ALBUM DER NATUUR

PK1
.A3655
1898

ALBUM

DER

NATUUR

ONDER REDACTIE VAN

D. LUBACH - E. VAN DER VEN - HUGO DE VRIES
J. NIEUWENHUYZEN KRUSEMAN - C. A. PEKELHARING
R. S. TJADEN MODDERMAN

1898

HAARLEM
H. D. TJEENK WILLINK

Mo. Bot. Garden
1906

INHOUD.

Bladz.
HUGO DE VRIES, Water-hyacinthen te Hamburg 1
J. MARIUS RUIJS, Vergroeiing van amphibien-larven 9
H. EKAMA, Een vijftal bijzondere regenbogen 15
H. O., Nog eens de voortplanting der alen 17
HUGO DE VRIES, De oorsprong onzer acacia's 21
—————— Over groen gedroogde bouquetten 22
R. S. TJADEN MODDERMAN, Een oase in de Parijsche steenwoestijn 28
H. O., De palolo-worm 29
HUGO DE VRIES, Aardbeziën onder glas 33
J. HENDRIK VAN BALEN, De orang-oetan 38
HUGO DE VRIES, Het enten van aardappelen 57
Telegrafeeren zonder draden 63
HUGO DE VRIES, Eenheid in veranderlijkheid 65
M. BUIJSMAN, Mexico, het land der toekomst 81, 116
R. S. TJADEN MODDERMAN, Met metaal belegde glazen spiegels in de oudheid. 88
J. HENDRIK VAN BALEN, De Surinaamsche amazone papagaai 92
H. O., Een bliksemstraal, waardoor letters zijn afgedrukt 94
J. STURING, Botanie in den winter 97
R. S. TJ. M., Een onderzeesch schip 115
R. S. TJ. M., De onderaardsche hitte, een bezwaar bij den bouw van tunnels 126
C. A. PEKELHARING, Nieuwere onderzoekingen aangaande het maagsap 129
HERMAN ALBARDA, Herfstdraden 138, 173
HUGO DE VRIES, De Virginische Cypres in den Hortus Botanicus te Amsterdam. 148
ANDRÉ SCHMIDT, De submarine boot in dienst van den handel 152
De opening der lijkkisten van Voltaire en Rousseau 156
HUGO DE VRIES, Japansch lak 159
R. S. TJADEN MODDERMAN, Victor Meyer 161, 193

Bladz.
CHR. A. C. NELL, Twee merkwaardige halo's. 185
H. O., Een statistiek der narkose. 189
R. S. TJ. M., Teelt van eetbare paddestoelen in een Schotsche tunnel. 192
G. DOIJER VAN CLEEFF, Natuurlijke en kunstmatige indigo 209
R. S. TJ. M., Strijd op de indigo-markt in vroeger dagen 216
G. DE VOOGT, Bijdrage tot de geschiedenis der windhonden. 218
J. J. LE ROY, De vacantie-cursus te Groningen. Nabetrachting. 225
R. S. TJADEN MODDERMAN, Het zevende eeuwfeest van de steenkool. 245
M. BUIJSMAN, Erythroxylon coca *Lam*. 249
CHR. A. C. NELL, Het fotografisch registreeren van door luchtballons bereikte hoogten. 254
R. S. TJADEN MODDERMAN, Theorie van het gasgloeilicht. 257
HUGO DE VRIES, Variëteiten van cyclamen. 267
R. S. TJ. M., Salpeter op muren 273
J. HENDRIK VAN BALEN, Surinaamsche parkieten. 274
R. S. TJ. M., Verdichting van waterstof en helium ; ontdekking van het crypton 281
R. S. TJ. M., De aap als mijnwerker. 282
D. V., Nuttige waterplanten. 284
H. O., De kanalen op Mars. 285
H. O., Elektriseering der lucht door Röntgenstralen. 287
G. A. VARECH, Iets over instinct en verstand 289, 330
A. VOSMAER, De stoomturbine van De Laval en de hoogedruk stoomketel. . 300
CHR. A. C. NELL, Over de uitgebreidheid van halo's. 308
J. HENDRIK VAN BALEN, Het zwartkop sijsje. 313
H. O, Anomalieën van het aardmagnetisme in Rusland. 316
H. O., De uitwerking van blikseminslag in boomen. 318
Mej. D. WINKLER en H. W. HEINSIUS, Tiberius Cornelis Winkler (*met portret*). 321
L. A. VAN SCHIE, Snelheid van uitstroomenden stoom. 346
A. VOSMAER, Antwoord aan den heer L. A. van Schie. 349
HUGO DE VRIES, Kapitaal en wetenschap 353
Mej. F. J. VAN UILDRIKS, Leekenpraatje over vlinders. 367
HUGO DE VRIES, Een kunstmatig veen. 377
R. S. TJ. M., Neon en metargon. 384

INHOUD VAN HET WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Sterrekunde.

	Bladz.
Een merkwaardige dubbelster	1
De afmetingen van Jupiter en van hare satellieten	1
Nieuwe deelstreep in de ringen van Saturnus	1
De veranderlijke ster η in de Arend	9
De zonnevlekken en de temperatuur	9
De derde en vierde satelliet van Jupiter	10
De November-zwerm van meteoren	17
Mira Ceti	18
De gezellin van Sirius	25
Asteroïden, die in 1897 ontdekt zijn	25
Nieuwe veranderlijke en nieuwe dubbelsterren	25
Het photografeeren van sterren	33
Winnecke's komeet	33
De zon-eclips op 22 Januari l.l.	33
Veranderlijke sterren met korte periode	34
Spectraal-onderzoekingen betreffende η in de Arend	34
In den laatsten tijd berekende jaarlijksche parallaxen van vaste sterren	41
De kinematograaf in de sterrekunde	41
Koolstof in de chromospheer van de zon	41
Een voorwerp aan den hemel tot nog toe vreemd	42
De Parallaxis van Sirius	42
Het observatorium op den Mont Blanc	42
De constante der jaarlijksche aberratie	49
De spectraal-analyse der meteorieten	49
De vergelijkings-sterren der veranderlijken	50
Het verdubbeld zijn van de kanalen op Mars	50
De groote roode vlek op Jupiter	57

Bladz.

Het spectrum van waterstofgas in nevelvlekken........................ 58
Het licht der sterren.......... 65
Een photogram door noorderlicht 65
De gezellin van Procyon.. 66
De afstand van de Groote Beer... 66
De komeet van Encke............ 66
De densiteit der aarde 67
Photographie van de spectra der sterren............................... 73
Jupiters eerste satelliet................................... 74
De massa en de parallaxis van γ Virginis en γ Leonis 87
Een nieuwe asteroïde.. 88
De lichtkracht van gassen in vacuum-buizen... 88

Natuurkunde.

Het verschijnsel van Zeeman.... .... 2, 19, 26
Verandering van wisselstroom in gelijkstroom 3
De geleidingsweerstand van bismuth 10
Kathoden- en X-stralen.. 11
De elektrische werking der X-stralen.................................. 11
De verdichting van fluorium....... 12
De voorwaarden voor een vonkontlading 19
Intensiteit der zonnestralen 27
De aard der kathoden-stralen.. 34
De elektrische lichtboog als telefoon................................. 35
Een nieuwe proef met Lenard-stralen 42
Vermindering van den luchtdruk met de hoogte.......................... 50
Vloeibare waterstof... 58
Gevoeligheid van den bolometer.. 59
Nieuwe onderzoekingen over Kathode- en Röntgenstralen.................. 67
Een eigenaardige wijze om luchttrillingen op een vast lichaam over te dragen. 69
Werking van het magnetisme op gasspectra.............................. 75
De verdichting van gassen 75
Interferentie van elektrische golven.................................. 81
Invloed van geluid- en lichtgolven op den cohaerer van Branly 81
Warmtestrooming in afgekoeld metaal................................... 88

Scheikunde.

Bladz.

In de natuur voorkomende ester van het kiezelzuur ... 3
Organische mangaanverbindingen uit hout ... 3
Overkoolzure zouten ... 4
Over 't zoogenoemd actief worden van de zuurstof en 't ontstaan van peroxyden. 12
Alkoholische gisting zonder gistcellen ... 20
Chroomtetroxyde en overchroomzure zouten ... 21
Pentosanen en andere koolhydraten in turf ... 21
Spiritus uit turf ... 22
Plantengroei met en zonder argon ... 28
Nieuwe bereidingswijze van metaalcarbiden ... 28
Betrekking tusschen fluorescentie en chemische constitutie ... 36
Bereiding van chloorstikstof in oplossing en werking van deze op organische stoffen 36
Verbinding van titaanzuur met appelzuur ... 43
Verbreiding van titaanzuur over de aardoppervlakte ... 44
Kleurreactie van acetaldehyde ... 44
Een nieuwe groep van gepaarde galzuren ... 44
Ammoniumperoxyde ... 51
Opslorping van waterstof door electrolytisch neergeslagen metalen ... 51
Vermeende actieve toestand van gassen, door electrolyse vrij geworden ... 52
Een nitroso-octan ... 60
Bereiding van metalliek natrium als collegeproef ... 61
Fabrikage en eigenschappen van carborundum ... 61
Zijn de atoomgewichten van nikkel en cobalt gelijk? ... 82
Kleurreactie van acetaldehyde ... 82
Oxydatieproducten van aniline ... 89
Oplossing van metalliek goud ... 90

Plantkunde.

Over symbiose ... 4
Spermatozoïden bij de Cycadeeën ... 5
Demonstratie der zuurstof-ontwikkeling uit groene planten ... 5
Ficaria ranunculoïdes ... 14
Conserveeren van plantendeelen ... 14
Variabiliteit bij bladeren ... 14
Ontstaan van bladgroen ... 22
Hennip ... 23
Peru-peper ... 23

Bladz.

Bevruchting van Zamia ... 29
Huidmondjes ... 29
Geotropie der wortels ... 37
Sikkelstadium van den nucleolus ... 38
Overmangaanzure potasch als desinfectiemiddel ... 38
De lenticellen der Marattiaceeën ... 45
Invloed van groote koude op de kiemkracht van zaden ... 52
Tweekernige cellen van Spirogyra ... 62
Acarodomatiën van Ampelideeën ... 76
Atavisme bij Citrullus vulgaris ... 76
Ginseng ... 76
Groei van planten in rood licht ... 83
Parthenogenesis bij Antennaria alpina ... 83
Olie in mossen ... 83

Dierkunde.

Ontdekking van een vledermuis in eene miocene laag ... 15
Vernieling van trekduiven in Noord-Amerika ... 15
Overwinteren de zwaluwen? ... 15
Regeneratie bij vogels ... 23
Geographische verspreiding der dieren ... 23
Een catalogus der zoogdieren ... 24
Trekhonden ... 32
Vleeschetende neigingen van de aardslak (*Limax*) ... 40
Slangen en verscheurende dieren in Centraal Indië ... 40
Paard en rijwiel ... 45
Nieuw voorbeeld van de vraatzucht van een snoek ... 53
Bescherming van wilde dieren ... 53
Een oude zeeschildpad ... 62
Alaska en Klondyke ... 63
Vermindering in 1897 van het aantal vogels in Frankrijk ... 63
De kleurverandering bij de slapende visschen ... 77
Oorsprong der gewervelde dieren ... 77
Bescherming der vogels in Noord-Amerika ... 84

Physiologie.

Psychologisch onderzoek van de gevoelsuitingen van kinderen ... 24
De onzichtbaarheid der X-stralen ... 29

Bladz.
Het maagsap als verweermiddel tegen bacteriën ... 30
De regeling der lichaamswarmte bij de laagste zoogdieren ... 31
Diastase ... 31
De bron van het arbeidsvermogen der spieren ... 38
Het verbruik van zuurstof bij het wielrijden ... 46
Vorming van vet uit eiwit ... 46
Een teeken van krankzinnigheid? ... 46
Vorming van koolhydraat uit vet ... 54
De werking der schildklier ... 54
Automatische samentrekking van spieren ... 63
De grootte der lichaamsoppervlakte bij den mensch ... 70
Kristallisatie van dierlijk eiwit ... 77
Intellectueele vermoeidheid ... 84
Verdwijnen der blondharigen ... 85
De vorming van ureum ... 92

Gezondheidsleer.

De Duitsche commissie voor de studie van de pest ... 40
De voortplanting van febris typhoïdea ... 47
De lepra in Spanje ... 47
Lepra ... 71
De publieke hygiëne te Napels ... 79
De pest in Britsch Indië ... 79
Nicotine-vrije tabak ... 85
Voorbehoeding tegen tuberculose ... 93

Mineralogie.

Ontstaan van chilisalpeter ... 54
Kryoliet ... 55
Allochromatische mineralen ... 85

Ethnologie.

Een volk zonder huisdieren ... 47

Verscheidenheden.

Brandstof en zuurstof ... 5
Door den bliksem getroffen ... 6
Een souvenir van de eerste stichting der Vereenigde Staten ... 7

Bladz.
Een stomme die spreekt . . . 7
Transport van monsterlenzen . . . 15
De phonograaf voor de rechtbank . . . 16
De slechte gevolgen van het gebruik van kruit zonder rook . . . 16
Onderzoek op kleurenblindheid . . . 47
Een merkwaardig meer in Alaska . . . 48
Een spoorwegongeluk . . . 55
Het vierde jubelfeest van de reis van John Cabot . . . 56
Weder het dwergvolk in Azië . . . 56
Een krokodillenmummie . . . 56
In den bek van een tijger . . . 56
Een magnetisch eiland . . . 64
Het gehalte der europeesche immigranten in de Vereenigde Staten . . . 64
Een nieuw Pompeji . . . 72
De wichelroede . . . 72
Komische literatuur bij de oude Egyptenaren . . . 80
Exploratie van West-Australië . . . 80
De fabricage van valsche oudheden in Egypte . . . 86
Steenkolenmijnen in Engelsch-Indië . . . 86

WATER-HYACINTHEN TE HAMBURG

DOOR

HUGO DE VRIES.

Berucht als een der schadelijkste onkruiden, en tevens algemeen gekweekt als een der fraaiste, zoo niet de sierlijkste onder de waterplanten, — in staat groote stoomschepen in hun vaart te belemmeren en geheele landstreken met den ondergang van land- en boschbouw dreigende, tegelijk het oog van liefhebber en onderzoeker met teedere vormen en merkwaardigen bouw boeiend, is de water-hyacinth een plant, die wel onze aandacht waardig is.

Naar aanleiding van een rapport, door het *Department of Agriculture* der Vereenigde Staten van Noord-Amerika in April van dit jaar uitgegeven en opgesteld door den heer H. J. WEBBER, is vóór enkele maanden in ons Bijblad (1897, blz. 76) een kort bericht geplaatst over de schade, die Florida sints eenige jaren van dit gewas lijdt. Sedert heb ik op de Tuinbouwtentoonstelling te Hamburg eene wijze van tentoonstellen van dit gewas leeren kennen, die grooten indruk op mij gemaakt heeft, en, naar ik vertrouw, ook aan mijne lezers belang zal inboezemen.

De water-hyacinth is een drijvende waterplant, die met enkele verwanten een kleine familie in de groep der Iris-achtige gewassen vormt. Haar naam heeft zij te danken aan de groote, blauwe bloemtrossen, waarmede zij rijkelijk bloeit. Deze trossen zijn even groot als die van hyacinthen, doch breeder; de afzonderlijke bloemen zijn grooter, fijner en fraaier van bouw, met dunne doorschijnende bloembladeren. Haar latijnsche naam is *Pontederia crassipes*, in systematische werken in Europa dikwijls vervangen door *Eichhornia crassipes*, en in Amerika

onlangs gewijzigd in *Piaropus crassipes.* Trots deze wijzigingen, die zeker nog wel door andere gevolgd zullen worden, is de plant meestal als *Pontederia* bekend. De familie, waartoe zij behoort, heet dan ook die der *Pontederiaceeën*; zij is, zooals reeds werd opgemerkt, met die der *Irideeën* het nauwste verwant.

Terwijl in Florida uitsluitend de *P. crassipes* schijnt voor te komen, worden ten onzent de water-hyacinthen in twee soorten gekweekt, die onderling weinig verschillen. De *P. crassipes* bloeit n.l. bij ons, ook in de warme kassen zeldzaam; men kent in hoofdzaak slechts haar rosetten met gezwollen bladstelen. De vorm, die bij ons met de blauwe trossen bloeit, is de *P. azurea*, met kruipende wortelstokken en bloemtrossen in de oksels der bladeren.

De soortnaam *crassipes*, dikvoetig, heeft de plant aan eene bijzonderheid harer jonge bladeren te danken. Deze vormen rosetten, die op het water drijven. Zij doen dit krachtens de lucht, die in hare weefsels tusschen de cellen besloten ligt. De bladstelen der jonge bladeren nu zijn, even boven hun voet, opgezwollen tot een grooten bol, die bijna hol en geheel met lucht gevuld is. De cellen zijn hier zoodanig tot reeksen en platen verbonden, dat zij deze holte in een groot aantal kamertjes verdeelen, zoodat de lucht niet uit enkele toevallige, b. v. door insecten gemaakte wonden kan verdwijnen. De wanden sluiten zoo goed, dat men zelfs met een luchtpomp de lucht uit de kamertjes slechts ten deele kan uitpompen, zoo men ten minste de bladstelen niet uren lang onder de klok laat.

Elke roset maakt uitloopers, die op een afstand van enkele decimeters, en soms van minder weer een nieuwe roset voortbrengen. Aanvankelijk langzaam, gaat deze vermenigvuldiging hoe langer hoe sneller en in den loop van een enkelen zomer kan ééne plant, honderden ja duizenden zulke rosetten voortbrengen. Neemt men voor een volwassen roset een vierde van een quadraatmeter aan als de ruimte, die zij op het water beslaat, dan kan men zich eenigszins een denkbeeld vormen van de groote drijvende eilanden, die een klein groepje rosetten in een enkel jaar op de rivieren van Florida kan maken.

Met deze geweldige vegetatieve vermenigvuldiging gaat, trots den uiterst rijken bloei, naar het schijnt een zeer geringe productie van zaad gepaard. Rijp zaad of jonge kiemplanten worden ook in Florida zeer zeldzaam aangetroffen.

Dicht bij de oevers en op ondiepe plaatsen dringen de planten

met hunne wortels, in het slik van den bodem. Zij groeien hier echter ongaarne en langzaam. Maar zulke plekjes vormen vaste punten, die de geheele overige drijvende massa van rosetten als het ware vast-ankeren. Vandaar dat de St. Johns-rivier in Florida langs beide oevers met een dichten, bijna onwrikbaren soms 20 tot bijna 100 meter breeden zoom van *Pontederia* bedekt is, terwijl de zijrivieren en meren, voorzooverre zij smal of ondiep zijn, tot in het midden voor schepen onbevaarbaar zijn geworden.

Telkens en telkens scheurt de stroom in de hoofdrivier groote stukken af, die als drijvende eilanden worden medegevoerd. Zijn er nog onbesmette plaatsen langs den oever, dan kunnen zij daar vastgeraken, zoo niet, dan worden zij tot in zee gevoerd, waar zij spoedig sterven, daar de plant het zoute water niet verdraagt. Bruggen met kleine spanningen of met traliewerk tot in het water, vangen deze drijvende eilanden op; zoo ontstaan verstoppingen, waarin zich zelfs de grootste stoomschepen niet wagen.

Dit alles is in den loop van nog geen 10 jaren zóó geworden. Zoover als men kan nagaan werd de plant het eerst in 1890 in de St. Johns-rivier geplaatst, en wel nabij Edgwater, vier mijlen stroomopwaarts van Palatka. Hier was zij jaren lang in een vijver gekweekt om haar fraaie bloemen. Toen nu deze vijver eens moest worden schoongemaakt, plaatste men de hyacinthen in de rivier, om ook deze te verfraaien. Zij groeiden en bloeiden hier weelderig en vonden veel bewondering: de proef werd spoedig op een aantal andere plaatsen herhaald. Niemand had het geringste vermoeden dat dit gewas ooit schadelijk zou kunnen worden; het is trouwens met onze waterpest, *Elodea canadensis*, juist evenzoo gegaan, behalve dat deze geen sierplant is.

Van die groeiplaatsen werden enkele rosetten door den stroom afwaarts, en andere door booten stroomopwaarts verspreid, en door de snelle vermenigvuldiging was de plant weldra langs de geheele rivier en al haar zijtakken algemeen. Overal vermenigvuldigde zij zich geweldig, zoodat dit reeds in 1894 onrustbarend begon te worden. In October van dit jaar werd de plant overgebracht in de *Ocklawaha*-rivier, den belangrijksten zijtak van de *St. Johns*-rivier, en wel in het bovenste gedeelte, zoodat reeds binnen een jaar ook deze zijtak geheel besmet was.

Schroefstoombooten krijgen hun schroef in deze drijvende massa's spoedig zoo vol, dat zij niet meer vóór- of achteruit kunnen. Rader-

stoombooten houden het langer vol, maar ondergaan eindelijk hetzelfde lot. Waar de rivier tot in het midden vol *Pontederia's* is, heeft de scheepvaart geheel opgehouden, waar de geul, zooals in de zijrivieren, nog maar smal is, gaat zij met groote gevaren en bezwaren gepaard. Een 14-tal stoombootlijnen hebben het werk reeds gestaakt; het vervoer van hout, dat vroeger per jaar voor meer dan een millioen guldens bedroeg, is grootendeels opgehouden. Het vervoer der landbouwproducten naar de groote steden is belemmerd. En de stoombootlijnen hielden, door de concurrentie, de vrachtprijzen op de spoorweglijnen laag; waar geen bootlijnen zijn, zijn de vrachten in Florida wel driemaal zoo hoog. De landman wordt dus met zoo hooge transportkosten bezwaard, dat de opbrengst van zijn land bijna waardeloos wordt.

De visscherij, waarvan in de besmette streken ruim 1000 huisgezinnen leven, houdt allengs op. Niet dat de visch te lijden heeft, integendeel zij is zeer sterk toegenomen, daar zij tusschen de *Pontederia's* ruimschoots voedsel en schuilplaatsen vindt. Maar men kan met geen roeibootjes meer op de rivieren en meren komen.

Alleen het vee profiteert. Het beschouwt de water-hyacinthen als lekkernij, en begeeft zich in het water om ze af te grazen. Konde men de planten slechts opvisschen en als veevoeder gebruiken! Maar de massa is zóó samenhangend, dat zij aan alle pogingen tot verzamelen en verwijderen weerstand biedt. Groote baggermachines schijnen nog het eenige middel om geulen open te houden, en dan zal men nog het opgebaggerde moeten fijnmalen of verbranden, anders kan men het nergens kwijt raken.

Niet alleen Florida wordt door dit gewas geteisterd. Ook in de noordelijke staten van Zuid-Amerika is de water-hyacinth zeer gevreesd. In Guyana b.v. zijn de rivieren er evenzeer door bedekt, en komen oponthouden in de vaart der stoomschepen dikwijls voor, ten gevolge van het verward raken van groote massa's *Pontederia's* in schroeven of raderen.

Gelukkig is deze plaag tot de warme landen beperkt. Bij ons is daarvoor hoegenaamd geen gevaar. Wij kweeken de plant in onze warmste kassen als een siergewas, bewonderen haar donkerglanzend groen, haar helder blauwe bloemtrossen, haar drijfvermogen en haar snelle vermenigvuldiging. Maar wat in één zomer aangroeit, gaat in den volgenden winter weêr verloren, en slechts met moeite en zorg worden de noodige planten overgehouden, om het volgend jaar weer

mee te beginnen. Het zijn de Victoria-kassen, waarin de *Pontederia* hare schoonheid ten volle ontwikkelt. Gloeiend heet, gebakerd door de zonnestralen, in een drukkende, met waterdamp veelal nagenoeg verzadigde lucht, in warm, dampend water, gepaard aan de *Victoria regia* zelve en al hare trawanten — deze omgeving past aan de kinderen der tropische wateren.

Maar te Hamburg zag ik haar op de tentoonstelling in een open bassin, op den top van een huishooge helling, door geen gebouw, zelfs door geen boom of heester tegen de koude winden beschermd. En toch zoo welig tierende, dat zij allengs *het onkruid* van het bassin geworden was, overal tusschen de overige waterplanten voortwoekerende, alle leeg gelaten plekjes met haar glanzende rosetten en blauwe bloemtrossen vullend.

Een bassin als van een Victoria-kas, met allerlei planten, die bij ons slechts in die kas kunnen worden gezien. En deze vermengd met gewone, ook bij ons inheemsche sloot- en moerasplanten. Een uiterst merkwaardig, en door den vollen bloei zeer fraai en boeiend gezicht. Alleen de koningin der waterbloemen, de *Victoria regia* zelve, ontbrak; zij liet zich op deze wijze niet kweeken. Ook de *Euryale ferox*, haar naaste verwante, kon hier niet goed voortkomen, een zwakke, door andere soorten overgroeide plant toonde aan, dat ook voor haar de levensvoorwaarden niet waren vervuld. Maar rijst, *Papyrus*, Nymphen en allerlei andere planten stonden hier in rijken bloei.

Al deze zeldzame gewassen werden hier door den botanischen tuin te Hamburg tentoongesteld, en het groote succes was te danken aan voorproeven, die op kleinere schaal in dien tuin zelven door den directeur, Prof. ZACHARIAS, waren genomen. Want zonder zulke uitgebreide en zorgvuldige voorstudiën een groep waterplanten tot stand te brengen, waarin in de zomermaanden dagelijks eenige honderden van witte, blauwe en roode *Nymphaea*-bloemen gezien worden, is natuurlijk onmogelijk. Er zijn, vertelde men mij, dagen geweest, dat er 600 à 700 bloemen dezer waterlelies tegelijk open waren, en nog omtrent half September zag ik er een kleine honderd tegelijk.

Deze *Nymphaea's* behooren tot een lange reeks van soorten, uit verschillende streken bijeengebracht. Onze inlandsche *Nymphaea alba* en *Nuphar luteum*, de witte en gele waterplompen, ontbraken er niet. Verder las ik, op groote en duidelijke etiquetten de volgende namen: *Nymphaea alba var. rosea*, *N. odorata gigantea*, *N. odorata exquisita*, *N. coerulea*, *N. Marliacea* met de varieteiten *albida*, *candida*, *sul-*

phurea, *chromatella* en *rosea*, *N. Laydekeri rosea*, *N. Devoniensis*, *N. scutifolia*, *N. Ortgiesiana*, *N. zarzibariensis azurea*, en enkele andere soorten. Doch de aangehaalde namen zijn voldoende om een denkbeeld van de verscheidenheid van herkomst en van kleuren te geven. Voegt men daarbij dat sommige soorten, vooral de roode en blauwe, hunne bloemen op de stelen boven het water verheffen, terwijl de bloemen van andere, zooals de witte, meest op de oppervlakte van het water drijven, dan krijgt men een indruk van de veelheid van vormen, die hier tentoongesteld was.

De *Nymphaea's* vormden een breeden band rondom een eilandje dat het midden van het bassin innam. Het bassin had een diameter van ruim 15 meter en bood dus nog aan tal van planten ruimte genoeg voor een prachtige ontwikkeling. Rondom het centrale punt stonden meest hooge waterplanten, even zoo was de geheele rand bezet met soorten, die boven het water uitgroeiden.

De Egyptische Papyrusplant (*Cyperus Papyrus*) en het reusachtige pijlkruid van Montevideo (*Sagittaria montevidensis*), beiden echte Victoria-kasplanten omgaven het eilandje, en lieten daarvan alleen een granieten zuil voor het oog zichtbaar. Tusschen hen groeiden *Acorus Calamus*, *Alisma Plantago*, *Scirpus lacustris* en andere gewone oeverplanten, tot een hoogte van 1—1.5 meter en meer. Een boschje van *Typha latifolia* vol duikers maakte een eigenaardig effect. Allerlei andere hooge oeverplanten stonden tusschen de genoemde.

De rand van het bassin, die een kleine 50 Meter lang was, was beplant met groepjes hooge planten, die door lager gewas tot een onafgebroken, breeden zoom verbonden waren. Onder de eerste was de merkwaardigste een andere soort van het geslacht *Pontederia*, n.l. *P. cordata* met één meter hooge bebladerde stengels en trosjes kleine blauwe bloemen. Deze komen evenals bij de *P. azurea*, in drieerlei vorm voor, juist zooals bij ons de roode kattestaart, *Lythrum Salicaria*: bloemen met lange, middelmatige en korte stijlen, en met de meeldraden deels boven, deels onder de stempels.

Rijst groeit hier volkomen met rijstkorrels naast het gewone riet en het bonte riet (*Phragmites arundinacea variegata*), *Cyperus alternifolius* naast *Juncus effusus*, de gewone bloembies, en *Scirpus zebrinus*, de bonte biezen. Verder *Acorus gramineus*, *Brassenia peltata* en een lange reeks van soorten van pijlkruid, b.v. *Sagittaria lancifolia*, *sagittifolia* en *japonica*.

Zooals ik zooeven zeide, waren deze groepjes onderling verbonden door een breeden zoom van lagere planten. Voornamelijk de *Herpestes*

(*Myriophyllum proserpinacodes*) speelt hier een groote rol. Haar onvertakte, met kransen van blauwgroene, smalle in fijne slippen verdeelde bladeren bezette stengels staken overal in den rand boven het water uit. Op haar glanzende opperhuid blijven de waterdruppels als glinsterende parelen liggen. Zij vermenigvuldigt zich uiterst snel, en had b.v. in den botanischen tuin, waar zij in een der groote vijvers stond, een oppervlakte van vele quadraat-meters bedekt. Doch 's winters sterft zij af; zij moet in eene kas worden overwinterd en in 't voorjaar weer uitgeplant.

In den rand groeide verder het watervaren, *Marsilia quadrifolia*, verder *Heteranthera renifolia*, *Juncus effusus spiralis*, soorten van *Rumex*, *Polygonum*, *Bidens* en andere bij ons wilde gewassen. Daartegenover weer de prachtige pluimen van *Thalia dealbata*, een Marantacee, die men gewoonlijk slechts in warme kassen aantreft.

Ik keer thans tot onze water-hyacinthen terug. De Nymphaea's waren natuurlijk elk op hun plaats geplant, van waar zij zich niet verder konden uitbreiden. Maar de *Pontederia crassipes* en *azurea* hadden zich overal doorgedrongen; overal zag men hare uitloopers, hare rosetten met drijfbladeren, en haar blauwe bloemkronen. Waren de *Nymphaea's* eenigszins stijf, de waterhyacinthen maakten het geheel sierlijk en en los, zelfs min of meer wild. Met deze hadden zich *Pistia Stratiotes*, de ondergedoken *Cabomba caroliniana*, en de *Hydrocleïs nymphoides* met haar groote gele, aan *Limnanthemum* herinnerende bloemen overal tusschen de overige gewassen verspreid.

Ik kan natuurlijk, zonder gevaar mijn lezers te vermoeien, deze lijst niet volledig maken. Toch wil ik nog even vermelden dat onze nederige waterplanten, als *Lemna*, *Elodea*, *Ceratophyllum* e. a. tusschen hare grootschere zusters niet ontbraken.

Nelumbium's zag ik in dit bassin niet; toch kunnen zij somwijlen in de open lucht gekweekt worden, doch eischen dan wellicht een andere standplaats. Ik zag dit te Berlijn, in den tuin van de fabriek van den heer BÖRSIG, waar het warme stoomwater in een beekje geleid werd, dat tusschen heesters en perken door den tuin stroomt. Dit beekje stond op sommige plaatsen vol *Nelumbium's* wier talrijke bloemen en vruchten tusschen de dichtgedrongen bladeren een zeer verrassenden indruk maakten.

Deze cultuur was mogelijk door het warme water uit de fabriek. Doch ook het bassin op de tentoonstelling te Hamburg had warm water, en zou zonder dit middel nooit al die planten tot een zoo

weelderigen groei hebben kunnen brengen. Het had een afzonderlijk stooktoestel, verborgen in een kelder midden onder het bassin, en met een ingang in de reeds vroeger genoemde helling, waar door heesters en conifeeren het mechanisme aan het oog der bezoekers onttrokken was. Het stooktoestel was een gewone ketel als voor een plantenkas, welks waterbuizen in het water van het bassin uitmondden. Het water werd dag en nacht op minstens 22° C. gehouden; werd het veel warmer, dan werd het door leidingswater afgekoeld. Een stoker was den geheelen zomer nagenoeg uitsluitend met deze zorg belast. Kosten werden dus niet gespaard; maar de uitwerking was dan ook voor de bezoekers geheel onverwacht en uitermate verrassend en boeiend.

Ten slotte een enkel woord over de voorproef in den botanischen tuin, die ons tevens leert, hoe zulk eene cultuur, op kleinere schaal, ook in andere botanische tuinen kan worden herhaald.

Bij de Victoria-kas was een ovaal bassin van cement, van de kas door een breed pad gescheiden en vlak tegenover den ingang gelegen. Het was ondiep en werd door een verwarmingsbuis, die onder den grond uit de Victoria-kas kwam en binnen langs den wand van het bassin liep, geregeld op een warmte van 20—22° C. gehouden. Het lag, tusschen de kas en eenige boschjes, vrij beschut en had, in kleiner aantal en kleiner omvang, dezelfde soorten als het bassin op de tentoonstelling in even krachtigen groei en bloei. Links en rechts stonden de hoogere planten b.v. *Cyperus esculentus*, *C. natalensis*, *C. Papyrus*, *Sagittaria*, *Alisma*, *Thalia*, ook de eenjarige hooge *Jussialea salicifolia* met bloemen als onze Teunis-bloemen. In één woord, inlandsche soorten, met planten uit warmere gewesten ook hier in bonte mengeling. In het midden de lagere: *Nymphaea's*, *Cabomba*, *Hydrocleïs*, *Pistia* en andere reeds genoemde, en daar tusschen weer de weelderige groei en de blauwe trossen der water-hyacinthen.

Het was als het ware een warme kas zonder dak, met al de gezonde, forsche weelderigheid, die de open lucht aan zulke, anders teêre gewassen, geven kan.

VERGROEIING VAN AMPHIBIEN-LARVEN.

Op de tentoonstelling, verbonden aan het ten vorigen jaar te Frankfort a/M. gehouden congres van natuuronderzoekers, trokken onder de vele daar aanwezige zaken in 't bijzonder de aandacht een groot aantal vergroeide kikvorsch-larven en kleine kikvorschen, geëxposeerd door den heer G. BORN.

Talrijke personen verdrongen zich voortdurend om een kleine tafel, waarop eenige schalen stonden, waarin in groote verscheidenheid allerlei met elkaar vergroeide kikvorsch-larven vroolijk rondzwommen en ook kleine dubbele kikvorschen, die men nu weer in het water zag zwemmen, dan weer op vasten bodem zag springen. Het was een zonderling en uiterst merkwaardig schouwspel: men zag er larven met twee staarten, andere met twee koppen; eenige waren met de ruggen aan elkander verbonden, andere met de buikzijden. Vele dieren hadden, nadat ze vergroeid waren, de gedaanteverwisseling ondergaan en onder deze kleine dubbele kikvorschen wekte vooral de algemeene belangstelling een diertje, dat zijn partner, die met hem rug aan rug vergroeid was, steeds met zich moest ronddragen maar ondanks dit vrachtje lustig rondsprong, terwijl ook het aldus gedragen diertje, dat dus op den rug lag en tegelijk op den rug van den anderen kikvorsch, door zijn levendige bewegingen toonde, dat het zich in een volmaakte gezondheid verheugde.

De groote belangstelling, die terecht aan dit geheel nieuwe schouwspel ten deel viel, gold, zooals te verwachten was, ook de voordracht, die BORN over zijn onderzoekingen hield. Meer dan eenmaal moest het auditorium, waarin de spreker die voordracht hield, tegen een grooter verruild worden, totdat eindelijk, in het grootste dat ter beschikking was, de vele hoorders ter nauwernood plaats vonden.

Nu onlangs heeft BORN zijn proeven, toegelicht door talrijke zeer nauwkeurige afbeeldingen, in druk gegeven[1] en daarmede zijn hoogst

---

[1] G. BORN. *Ueber Verwachsungs-Versuche mit Amphibien-larven.* Leipzig Verlag van Wilhelm Engelmann, 1897.

belangrijke resultaten onder de oogen van het groote publiek gebracht. Aan dit boek zijn de volgende bijzonderheden ontleend.

Born gebruikte voor zijn proeven jonge larven, waarbij het ruggemergskanaal zich juist gesloten had en de staart zich begon te ontwikkelen. Zulke larven zijn ongeveer 3 m.m. lang. Het meest geschikt zijn dieren, afkomstig uit de het eerst in 't voorjaar voortgebrachte eieren van den gewonen groenen kikvorsch (*Rana esculenta*), dus ingezameld ongeveer midden Mei. De bruine kikvorsch (*Rana fusca* = *temporaria*) en padden (*Bufo*-soorten) zijn minder geschikt en daar, waar vereenigingen werden verkregen van *Rana esculenta* en *Rana fusca* moet dus de eerste als de hoofdoorzaak van het slagen der vergroeiing beschouwd worden.

De voordeelen van *R. esculenta* zijn de volgende:

1⁰. Bijzonder groot herstellingsvermogen, waardoor gemakkelijk en snel een nieuwe huidformatie tot stand komt.

2⁰. Groote dooierrijkdom der eieren, waarvan een gemakkelijk samenkleven der wondvlakten het gevolg is.

3⁰. Geringe zelfstandige beweging van het trilbaar-epithelium van het ektoderm.

4⁰. Groot weerstandsvermogen tegen beschadiging.

De larven worden in een physiologische oplossing van keukenzout met een schaartje of lancetje uit de ei-hulsels gepeld en ook alle volgende bewerkingen worden het best in deze oplossing uitgevoerd. De sneden worden gemaakt met een zeer scherp inentingslancet, terwijl men de larven met een zacht penseeltje eenigszins op de plaats houdt. De sneevlakten van twee larven, die men vereenigen wil, legt men nu tegen elkander aan en de bevestiging geschiedt eenvoudig daardoor, dat men ongeveer 1 c.M. lange zilverdraadjes van gepaste dikte ter weerszijde van de larven legt. De draden blijven door hun eigen zwaarte liggen en worden zoo dicht tegen de larven aangeschoven, dat deze zeer zacht tegen elkaar worden gedrukt. Na 6—8 uren kan men de zilverdraden verwijderen, daar dan reeds een verbinding is ingetreden; in moeielijke gevallen wacht men met het wegnemen der draden tot den volgenden dag.

Born verzekert, dat de verschillende manipulatiën zeer gemakkelijk zijn uit te voeren en eigenlijk altijd gelukken; maar bij de zeer geringe grootte der voorwerpen ligt het voor de hand, dat de operatie toch een groote mate van handigheid, oefening en geduld moet vereischen. Een groot procent der reeds aaneengegroeide larve gaat dan

nog later te gronde: velen op den 2en of 3en dag tengevolge van beschadiging bij de operatie, velen ook nog den 10en tot 20en dag, wanneer de dooiervoorraad is opgebruikt, de circulatie begint en de behoefte aan voedsel bevredigd moet worden. Door het overbrengen der dieren uit de zoutoplossing in zuiver water, door het toevoegen van groene planten zooals b.v. algen en van fijngewreven vleesch, en vooral door rijkelijke luchtverversching, wordt de opname van voedsel bevorderd.

Het is gemakkelijk de vergroeiingen zoolang in het leven te houden totdat alle weefsels en organen in hun karakteristieken vorm en soort gedifferentieerd zijn, en daarmede is eigenlijk het hoofddoel dezer proeven bereikt. De dieren nog langer in 't leven te houden en vooral ze de gedaanteverwisseling te laten doormaken, vereischt daarentegen groote zorgvuldigheid. Natuurlijk voeden die vormen zich het moeilijkst, bij welke twee dieren elk met een centraal-zenuwstelsel en een bewegingsorgaan (staart) met elkaar zijn vereenigd. Hier zijn twee willen en de bewegingen van het eene dier zetten altijd het andere tot gelijktijdige bewegingen aan, waarbij dan het doel (het voedsel namelijk) niet bereikt wordt. Vele zulke vormen spartelen zich letterlijk dood.

Born heeft nu ook nagegaan op welke wijze de vergroeiing van de verschillende stukken van kikvorschlarven tot stand komt. In de eerste plaats wordt het eenvoudigste geval behandeld; hoe groeien de beide stukken eener gewoon doorgesneden larve weêr aan elkaar? Slechts met behulp van seriën van doorsneden, met een microtoom verkregen, liet zich het weder genezen dier in bijzonderheden onderzoeken, waarbij bleek, dat noch aan de buikwanden, noch in den inhoud der buikholte sporen van de snede meer over waren; de darm was normaal geworden en goed gevuld, de groote vaten gingen onafgebroken door de verbindingsplaats heen. Ook na een doorsnijding overlangs groeiden de twee helften weêr samen en ontwikkelden zich verder.

Bij een dezer dieren was de snede aan de eene zijde door den aanleg van het oog gegaan en had dit dus in twee deelen gespleten; het gevolg was, dat zich aan deze zijde twee lensen ontwikkelden. Een dubbel optreden van hetzelfde orgaan was bij andere samenstellingen, wanneer het stukken van *twee* dieren betrof, niet zelden: zoo kwamen twee harten, twee pankreasklieren, twee levers, enz. voor. De beide zooeven genoemde lensen zijn echter van een en hetzelfde

dier afkomstig en dit is daarom een bijzonder merkwaardig verschijnsel.

Nu volgen de vergroeiingen van stukken van twee verschillende dieren, b.v. een achterstuk aan een voorstuk van een andere larve der zelfde soort.

In gunstige gevallen had zich na twee weken de bloedsomloop in den staart van het achterstuk volkomen ontwikkeld; de dieren zwommen vroolijk en geheel normaal rond.

Het voorstuk beheerschte de bewegingen van den tot het achterstuk behoorenden staart volkomen, zoodat b.v. het dier zoowel in staat was op zijn voedsel af te gaan als voor ieder gevaar te vluchten. Alle geleidingsbanen tusschen de twee helften moesten zich dus op geheel normale wijze hersteld hebben. Op elke aanraking van den staart reageerde het dier even goed als een gewoon individu, dat van 't begin af aan uit één stuk had bestaan.

De doorgesneden einden van het centrale zenuwstelsel vereenigden zich glad met elkander, daarentegen is het merkwaardig, dat de uiteinden van de chorda dorsalis, d.i. de eerste aanleg van den wervelkolom, niet recht tegen elkander aan lagen, maar onder een koek aan elkander groeiden. Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan haar betrekkelijke hardheid, die ook bij de jongste larven reeds bemerkbaar is en een zeer nauwkeurig tegen elkander aanpassen der uiteinden bemoeilijkt.

De dieren vreten ijverig en na behoorlijken tijd begint de gedaanteverwisseling: de ledematen ontwikkelen zich, de staartstomp wordt steeds kleiner en ten slotte springt de jeugdige kikvorsch rond zonder zijn dubbele afkomst te verraden.

Met een verbazende zorgvuldigheid en waarlijk reusachtig geduld heeft BORN de vergroeiing van alle denkbare combinaties tot stand gebracht en makroscopisch en microskopisch onderzocht.

Om slechts een overzicht te geven over de verschillende vragen, die BORN trachtte op te lossen, volgt hier een opsomming der belangrijkste vereenigingen.

I. Beide larven behooren tot een en dezelfde soort.

a. Vereeniging van een achterstuk met een voorstuk.

b. Vereeniging van twee larven door middel van de buikzijden.

c. Aanhechting van het achterstuk van een larve aan de buikzijde van een andere larve.

d. Aanhechting van het voorstuk van een larve aan de buikzijde van een andere larve.

e. De achterstukken van twee larven met elkaâr vereenigd.

f. Vereeniging van twee larven door middel van de koppen.

g. Aanhechting van de vóórstukken van twee larven.

II. Beide larven behooren tot verschillende soorten of geslachten.

a. Vereeniging van twee larven (verschillend soort of geslacht) aan de buikzijden.

b. Aanhechting van het achterstuk der larve van de eene soort aan den buik der larve van de andere soort.

c. Vereeniging van een vóórstuk en een achterstuk, die aan larven van verschillende soorten, resp. geslachten, behoorden.

d. Kopvereenigingen van twee larven, die tot verschillende geslachten behoorden.

Van eigenaardig physiologisch belang zijn nog de volgende bijzonderheden.

In de gevallen, dat zich in het geproduceerde wezen twee harten bevonden, klopten deze beide en werkten ook beide met gevolg, maar ze bewogen zich geheel onafhankelijk van elkaâr en hunne slagen waren dus noch isochroon, noch synchroon, d. w. z. het aantal hartslagen was bij beide verschillend en de harten sloegen niet gelijk.

Dat voorts ook één enkel kloppend hart uit twee aaneengegroeide stukken kon ontstaan is eveneens een hoogst merkwaardig feit.

Bij twee larven van *Pelobates fuscus* (knoflook-kikvorsch) werden insnijdingen in het halsmerg gemaakt om de dieren, ter wille van de vereeniging, vooraf te verlammen. Het betrof namelijk iets oudere larven, die anders door hun te groote bewegelijkheid de vergroeiing zouden verijdeld hebben. De vereeniging gelukte en de doorgesneden plaats van het centrale zenuwstelsel genas volkomen, zoodat niet alleen microscopisch geen spoor er van was aan te wijzen, maar dat zich ook bij de vereenigde dieren geen vermindering in bewegelijkheid en gevoeligheid vertoonde, een feit, dat des te interessanter is, omdat bij volwassen dieren nooit een regeneratie en ook nooit een vergroeiing van de doorgesneden deelen van hersenen of ruggemerg tot stand komt.

Wanneer twee aan elkaar gegroeide larven door hetzelfde bloed doorstroomd werden, zoo had dit niet altijd gelijken groei, wel echter gelijke differentieering ten gevolge, m. a. w., beide larven waren wel even *ver*, maar daarom nog niet altijd even *goed* ontwikkeld. Zij bevonden zich altijd in hetzelfde ontwikkelingsstadium, maar daarbij kan

de eene in groei bij de andere achterblijven en dus veel kleiner zijn. Een gevolg van dezen merkwaardigen gang van zaken was het steeds gelijktijdig beginnen der metamorphose bij twee dieren van niet zelden zeer ongelijke grootte.

Ten slotte laat zich uit BORN's merkwaardig onderzoek nog dit hoogst gewichtig gevolg trekken: een larve of kikvorsch, ontstaan door de vergroeiing van het vóórstuk van het eene en het achterstuk van het andere dier, is een wezen, dat in uitwendig voorkomen, in zijn beweging en zijn geheele wijze van doen ter nauwernood van een normaal dier is te onderscheiden en dat dus zonder eenigen twijfel als *een physiologische eenheid*, als *één enkel individu* moet beschouwd worden, waaruit volgt dat het individu niet gebonden is aan de afstamming uit één ei; immers helften van *twee* larven, afkomstig dus uit *twee* eieren, kunnen zich tot *één volkomen gewerveld dier* vereenigen.

Berliner Klinische Wochenschrift. R.
Jaargang XXXIV, N°. 36.

EEN VIJFTAL BIJZONDERE REGENBOGEN.

In den voorgaanden jaargang heb ik op bladz. 32 een waarneming van een roode plek binnen den regenboog op 20 September 1896 te Vlissingen beschreven, die haar ontstaan te danken had aan de buiging aan de waterdroppeltjes van zonnestralen, die op de Wester-Schelde waren teruggekaatst. De plek was dus het middelpunt van de regenbogen, die ontstaan door breking der lichtstralen, nadat zij op een watervlakte zijn teruggekaatst. Dit middelpunt ligt even hoog boven den horizon als het middelpunt der gewone regenbogen er onder.

Door M. AZ. DE RUYTER is nu te Vlissingen op 21 Augustus van dit jaar van 6.13 tot 6.48 n.m. een dergelijke regenboog waargenomen, waarvan fig. 1 een voorstelling geeft. De zonshoogte bedroeg 4°40′. De boog *a a a* is de gewone tweede regenboog met het middelpunt in *z*, want het rood was aan de binnenzijde, en de boog *b b b* is de bijzondere eerste met het middelpunt in *z′*, bij wien het rood aan de buitenzijde lag. De berekende afstand der beide bogen bedroeg 1⁰., wat met den door den waarnemer geschatten afstand overeenstemt. De overige geschatte afstanden zijn bezwaarlijk aan de berekening te toetsen, omdat zij sterk onder den invloed van de schijnbare afplatting van het hemelgewelf zijn. Omstreeks 5.30 n.m. waren de beide gewone regenbogen zichtbaar geweest; waarom later de eerste ontbrak is niet aan te geven.

Fig. 1.

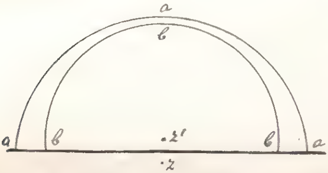
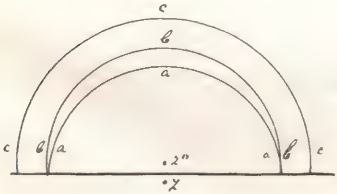


Fig. 2.

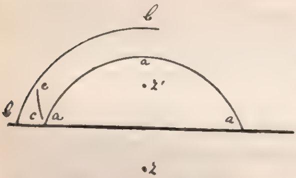


Te Westernieland werd op 28 Augustus om 6.30 n.m. door G. STEENHUIS een dergelijk verschijnsel gezien, dat in fig. 2 wordt weergegeven. *a a a* is de gewone eerste boog, met *z* tot middelpunt, en de bogen *b b b* en *c c c* zijn beide ontstaan door bre-

king van zonnestralen, die door een watervlakte waren teruggekaatst, en hebben in *z′* hun middelpunt. Vreemd is het, dat de gewone tweede regenboog niet gezien is. De zonshoogte was 3°10′.

In het archief van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut heb ik nog een bericht uit Grijpskerk omtrent een zelfde verschijnsel, op 8 Juni 1882 om 6.14 n.m. bij een zonshoogte van 16°10′ gezien, gevonden. In fig. 3 zijn de bogen *a a a* en *b b b* de gewone regenbogen met *z* tot middelpunt; maar het boogje *c c* is een deel van den regenboog, die *z′* tot middelpunt heeft. Eenigermate komt met dit verschijnsel overeen de regenboog, die dit jaar op 26 April van 6.5 tot 6.9 n.m. door W. J. D. MAAS te Helder bij een zonshoogte van 10° is waargenomen. Bij den duidelijken eersten regenboog kwam een zijboogje voor, terwijl bij deze beide bogen het rood aan de buitenzijde werd gezien en zij niet hetzelfde middelpunt hadden. Hier ontbrak dus de gewone tweede boog.

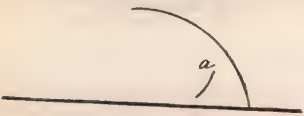
Fig. 3.



Hoewel de berichten dienaangaande zeer schaarsch zijn, komen dus de regenbogen, die ontstaan door de breking in de regendruppels van op een watervlakte teruggekaatste zonnestralen, ook in Nederland, — wat trouwens niet te verwonderen is, — voor. Om te bepalen op welke watervlakte de terugkaatsing kan plaats gehad hebben, wordt bij den waarnemer een nauwkeurige kennis van de omgeving vereischt.

Op 28 Mei werd door C. W. HISSINK bij den regenboog, die van 7.13—7.22 n.m. te Zutfen werd gezien en van wien de rechterhelft een overwegend roode tint had, gedurende een drietal minuten aan de binnenzijde een duidelijk zichtbaar rood gekleurd boogje *a* (fig. 4) opgemerkt, waarvan, daar zoowel metingen als geschatte afstanden ontbreken, geen verklaring is te geven. Mogelijk hangt het met de hierboven vermelde bijzondere regenbogen samen. De zonshoogte bedroeg 6°.

Fig. 4.



Utrecht, Oct. 1897.

Dr. H. EKAMA.

NOG EENS DE VOORTPLANTING DER ALEN.

(Eene nieuwe ontdekking in zake het aal-vraagstuk.)

In verband met hetgeen in de twaalfde aflevering van den jaargang 1896 in dit tijdschrift omtrent de nieuwere onderzoekingen naar de voortplantingswijze der alen werd medegedeeld, oordeelen wij het niet onnoodig, belangstellende lezers ook van nieuwe ontdekkingen in zake dit vraagstuk op de hoogte te houden. We ontleenen aan *die Neue Zeit* aangaande de jongste ontdekking het volgende.

Terwijl men, gelijk bekend is, nog tot in de zestiende eeuw de aal uit modder, kadavers en slijm, m. a. w.: langs niet-geslachtelijken weg, liet ontstaan; terwijl men langen tijd — op vele kustplaatsen houden de visschers zulks ook thans nog voor eene uitgemaakte zaak — de aal voor een »kind" der »aalmoeder" (*Zoarces viviparus L.*) of wel nog andere visschen voor de terwereldbrengsters van dit geheimzinnige wezen hield, en zelfs nog in het jaar 1863 SIEBOLD als zijne vaste overtuiging uitsprak, dat de vermenigvuldiging der alen door zoogenaamde *parthenogenesis* (of maagdelijke voortplanting) moest plaats grijpen, was het eerst SYRSKI, die in 1874 het bestaan ook van mannelijke alen aantoonde en het feit bijgevolg aan geen redelijken twijfel meer onderhevig achtte, dat ook de aal zich door zaad en eieren voortplant. Daarmede hield evenwel onze kennis aangaande de zoo langen tijd volkomen in het duister gehulde voorttelingswijze zoo goed als geheel op, daar de geslachtsrijpe dieren tot het kuitschieten naar zee trekken. Hoe en waar nu echter dit kuitschieten plaats vindt, waar de onrijpe jonge dieren, die in den herfst zeewaarts trekken, geslachtsrijp worden en wat er alzoo in het leven der alen tusschen het afzetten der eieren en het opstijgen der jonge alen, de zoogenaamde *montée* of *montata*, in de rivieren voorvalt, daaromtrent weten wij nog weinig of niets met absolute zekerheid. Naar aanleiding van al deze nog open vragen meende dr. JACOBY [1], in verband met de beschikbare onderzoekingsresultaten, toch reeds als vrij zeker te mogen aannemen,

---

[1] **Vergelijk het artikel in afl. 12 (1896), bladz. 379.**

dat de alen ter ontwikkeling hunner voortplantingsorganen onvoorwaardelijk het zeewater noodig hebben, dat deze ontwikkeling uiterst snel, en wel binnen een tijdsverloop van slechts enkele weken plaats grijpt, dat de alen vaste paringsplaatsen opzoeken en wel slikbanken op den zeebodem, waarheen zij bij massa's trekken om aldaar kuit te schieten en dat de oude alen, ten gevolge van de buitengewone snelle ontwikkeling hunner voortplantingsorganen totaal uitgeput, spoedig na de voorttelingsdaad sterven.

Nu is men echter onlangs tot de zeker hoogst interessante — al is ze dan ook nog niet ten volle als juist bewezen — ontdekking gekomen, dat men de aal in zijn eersten ontwikkelingsvorm eigenlijk reeds langen tijd kent.

In een groot aantal soorten van de orden *Leptocephalus*, *Helmichthys*, *Hyoprorus* en *Tilurus* kent men namelijk eigenaardige, slechts enkele centimeters lange, glasheldere vischjes, zonder ribben, welke men onder den algemeenen naam van *Leptocephaliden* samenvat. Evenals het zoo hoogst merkwaardige Lancetvischje (*Amphioxus*) hebben ook deze vischjes geen *rood*, maar *wit* bloed. Hun geraamte bestaat grootendeels uit kraakbeen, terwijl de zwemblaas zeer weinig ontwikkeld, ja menigmaal zelfs nauwelijks zichtbaar is. De geslachtsorganen ontbreken geheel en al.

Deze zonderlinge diertjes krijgt men echter slechts bij hoogst enkele gelegenheden te zien. Zij houden zich op in diepten van meer dan 500 vademen en worden in open zee vaak gedurende geruimen tijd niet gevangen. In weerwil van het geringe waarnemingsmateriaal was men het evenwel reeds zeer spoedig er over eens, dat men hier hoogstwaarschijnlijk met den larvevorm van een ander dier te doen had; alleen reeds het ten eenenmale ontbreken der geslachtsorganen pleitte sterk voor deze vooronderstelling. De waarnemingen waren echter nog niet talrijk en nauwkeurig genoeg om in deze voldoende licht te ontsteken, doch aan GILL komt de eer toe, het eerst op het verband tusschen deze kleine visschen en de alen de aandacht gevestigd en die voor hunne larven verklaard te hebben.

Onlangs verscheen nu van de hand van prof. GRASSI eene uitvoerige verhandeling, waarin schrijver het bewijs tracht te leveren, dat men in deze merkwaardige larvendiertjes of *Leptocephaliden* inderdaad jonge alen voor zich heeft en wel in de allereerste stadia hunner ontwikkeling. Dank zij een buitengewoon rijk waarnemingsmateriaal werd prof. GRASSI in staat gesteld tot een hoogst nauwkeurig onderzoek. De wijze,

waarop hij in het bezit geraakte van dit overvloedig waarnemingsmateriaal is alleen reeds zeer interessant. In de straat van Messina komen — gelijk men weet — hoogst eigenaardige zeestroomingen voor; deze brengen herhaaldelijk diepzee-dieren naar de oppervlakte, o. a. de maan-, molensteen- of klompvisch (*Orthagoriscus mola*). In het spijsverteringskanaal van dezen zoo zonderling gevormden roofvisch vond prof. GRASSI een zeer groot aantal dezer kleine *Leptocephaliden*, alweder een bewijs dus, dat er zelfs in de meest naïeve en kinderlijke voorstellingen en meeningen in den regel toch, al is het dan ook maar een greintje, waarheid verborgen ligt. Het reeds eeuwen oude en onder de kustvisschers zelfs heden ten dage nog niet geheel uitgeroeide dwaalbegrip, als zouden namelijk de alen de kinderen van andere visschen zijn, kan slechts in het feit zijn ontstaan te danken hebben, dat visschers in vele roofvisschen tal van zulke kleine vischjes aantroffen.

Prof. GRASSI kwam bij zijne volijverige en nauwgezette onderzoekingen der verschillende soorten van deze vischjes tot het resultaat, dat die als larven moeten beschouwd worden van verschillende aalsoorten, behoorende tot de *Muraenidae* en *Congeridae*, terwijl hij speciaal de soort *Leptocephalus brevirostris* als den larvevorm van onzen gewonen aal (*Anguilla vulgaris*) vaststelde.

Vergelijkt men nu deze vischjes met de jonge alen, gelijk deze telken jare uit zee de rivieren opzwemmen, dan zijn de analogiën ook inderdaad verrassend gelijk. Wat betreft den vorm van den bek en van de staartvin, het aantal kieuwstralen, den vorm van den maag, de gesteldheid der slijmkanalen, het ontbreken der blindeindigende portier- of pylorusaanhangsels, het uit slechts weinige tandjes bestaande larvegebit, zoomede in nog menig ander morphologisch opzicht komen deze van 66 tot 77 millimeter lange diertjes met de jonge alen overeen.

Schoon het prof. GRASSI tot dusver nog niet mogelijk was, de verandering van deze larven in alen direct te volgen, gelukte het hem daarentegen toch, de ontwikkeling van eenigszins verder voortgeschreden stadia tot jonge alen direct in het aquarium waar te nemen. Diertjes van circa 8 centimeter lengte hadden eene maand tot die ontwikkeling noodig, namen gedurende dit tijdsverloop geenerlei voedsel tot zich en werden daarbij kleiner of beter uitgedrukt: korter. Bij een nog verder voortgeschreden ontwikkelingsstadium, overeenkomende met de tot dusver onder den naam van *Helmichthys* bekend staande soort, is reeds een, zij het dan ook nog zwakke, kleuring

van bloed en gal zichtbaar, terwijl het tevens eene beginnende pigmenteering langs het centrale zenuwstelsel vertoont. Ook hier bevat de darm geen voedsel, terwijl voor het larvegebit eenige kleine tanden in de plaats getreden zijn. Terwijl deze beide stadia nog uitsluitend tot de zee behooren, wordt een op den weg der ontwikkeling nog verder voortgeschreden stadium in de riviermondingen aangetroffen. Ook bij dezen ontwikkelingsvorm van de jonge alen, uitwendig eigenlijk alleen meer door de zwakkere pigmenteering onderscheiden, heeft de verandering in jonge alen onder afname van lengte en zonder voedselopname plaats.

Naar het schijnt zou dan nu eindelijk in de zoo duistere en raadselachtige levensgeschiedenis van een dier, ter opheldering waarvan sints ARISTOTELES zoovelen tevergeefs hunne krachten hebben ingespannen, licht zijn ontstoken en zal het dan ook naar alle waarschijnlijkheid niet lang meer duren, of men zal ook, behalve in de Middellandsche Zee, in andere zeeën deze larvevormen van den aal ontdekken en ook hier wellicht in den inhoud van de maag der diepzee-roofvisschen. Misschien zal men dan eindelijk ook jonge alen van minder dan 5 centimeter lengte, zooals men ze tot heden toe nog niet gevonden heeft, voor den dag brengen.

Nog eene omstandigheid verdient vermelding. Tot dusver onderscheidde men alen met opvallend groote oogen als eene afzonderlijke, op zichzelf staande soort. GRASSI nu kreeg bij Messina herhaaldelijk mannetjes- en wijfjesalen in handen, die zich door sterk ontwikkelde geslachtsorganen, zeer groote, dikwijls nagenoeg cirkelvormige oogen, eene zilverkleurige pigmenteering en eene zwarte kleur der borstvinnen en kieuwdekselranden onderscheidden. Volgens hem zijn dit zonder eenigen twijfel exemplaren uit grootere diepten, waar zij ter paring en afzetting der eieren saamgekomen waren, afkomstig en zoude de buitengewone grootte der oogen door het diepzeeleven verklaard moeten worden, zoodat het onnoodig schijnt, voor zulke individuen eene afzonderlijke soort aan te nemen of vast te stellen. Zulke grootoogige exemplaren komen eveneens voor in de heden ten dage niet meer gebruikte oud-romeinsche riolen.

Den heer GRASSI in zijne verdere bewijzen vóór de juistheid zijner overtuiging te volgen, zoude ons natuurlijkerwijze hier te ver voeren. Wij bepalen ons daarom tot het opwerpen van twee niet geringe bedenkingen, welke vóór alles nog moeten uit den weg geruimd worden, wil al het gewicht der nieuwe ontdekking worden erkend. Ten eerste moet

het voorkomen van *Leptocephalus brevirostris* ook in onze noordelijke zeeën nog bewezen worden, terwijl tweedens het feit niet weinig te denken geeft, dat, volgens nieuwere onderzoekingen, o. a. door IMHOFF, de aal zich ook in het slechts 30 meter diepe *Cauma*meer in Graubünden (Zwitserland) voortplant en volgens KNAUTHE hetzelfde het geval is in de zoetwatermeren der provincie Brandenburg; welke beide feiten zouden doen vermoeden, dat ook in deze meren de diepzeevisch *Leptocephalus brevirostris* moet voorkomen, hetgeen toch wel niet het geval zal zijn (!).

Haarlem. H. O.

DE OORSPRONG ONZER ACACIA'S.

De gewone *Acacia's*, met hare groote gevinde bladeren en rijke witte, heerlijk riekende bloemtrossen (*Robinia Pseud-acacia*) zijn uit Amerika afkomstig. Zij werden in Europa ingevoerd door den *Jardin des plantes* te Parijs, en wel reeds in het jaar na de stichting van dit brandpunt van planten-invoer, nl. in het jaar 1636. VESPASIEN ROBIN was toen chef van dezen tuin, »*arboriste du Roi*", zooals zijn titel luidde. Onder de zaden, die hij uit alle landen invoerde en uitzaaide, waren ook die van deze, toen onbekende boomsoort.

Toenmaals waren sierboomen en sierplanten in het algemeen nog zeer zeldzaam; van daar dat de boom, toen hij voor het eerst bloeide, grooten indruk maakte. Ieder vroeg om zaden, en jaren lang werden deze door ROBIN met milde hand verspreid. En zoodoende werd ROBIN's boom de stamvader van alle *Acacia's* in Europa.

In 1719 gaf TOURNEFORT hem den naam van *Pseud-Acacia*; waaraan later LINNAEUS, ter eere van ROBIN, den thans nog gebruikelijken geslachtsnaam toevoegde.

ROBIN's boom leeft nog. Trots een ouderdom van ruim twee en een halve eeuw is hij een sieraad voor den *Jardin des plantes*. Menige storm heeft takken afgebroken, en de tegenwoordige kroon moet met ijzeren banden bijeengehouden worden. Ook de stam is ten deele gestorven, doch door een invoeging van kunstmatige schors heeft men dit gebrek onzichtbaar en tevens minder schadelijk trachten te maken. Alle zorgen worden aangewend om dezen oudsten boom van dien tuin, dezen eersten vertegenwoordiger van zijne soort in Europa, zoo lang mogelijk met eere in het leven te houden (*La Nature*, 4 Sept. 1897, N⁰ 1266, p. 211). D. V.

OVER GROEN GEDROOGDE BOUQUETTEN.

DOOR

HUGO DE VRIES.

In den laatsten tijd komen gedroogde bouquetten in den handel, die in frischheid, groene kleur der bladeren, kleur en geur der rozen en rozenknoppen verrassend sterk op levende bouquetten gelijken. Ik bezit er eene, die, rondom licht- en donkerroode en gele rozen, voornamelijk uit varenbladen en wintergroen bestaat. Achteraan de grovere *Pteris*-bladeren, vooraan de fijne wigvormige blaadjes van het Venus-haar (*Adiantum*), een takje *Selaginella*, terwijl bladeren van hulst en *Mahonia* het overige der ruimte aanvullen.

Harde en zeer tengere bladeren, gemakkelijk te drogen en licht verschrompelende soorten zijn hier bijeen. De *Mahonia's* in herfstkleur, het Venus-haar sappig van groen. De kunst is dus, zooals men ziet, weer een belangrijke schrede voorwaarts gegaan.

Eerst meent men kunstmatige bloemen en bladeren te zien, maar ten onrechte. Zelfs de groene kleur is de natuurlijke, zij laat zich, evenals het chlorophyl der levende plant, door alcohol uittrekken, en vertoont dan spectroscopisch de kenmerkende lijnen.

Minder goed weerstaan de bloemen aan een scherpere kritiek, aan de onbescheiden blikken van den onderzoeker. De rozen zitten niet op haar natuurlijken steel en bottel, maar op een ijzeren steeltje. Op den top daarvan zijn de afzonderlijke bloembladeren met paraffine of een dergelijke stof bijeen gehouden. Daar het dubbele rozen zijn, ziet men hiervan op een afstand natuurlijk niets en hindert het dus aan den indruk van het geheel niet. Wat ik verder van zulke gedroogde bloemen en bouquetten gezien en vernomen heb, leerde mij, dat

voor bloemen deze methode nog weinig goeds belooft. Bloemhoofdjes van Composieten, en alles wat door sterke vulling zijn aanhechting aan den steel verbergt, voldoen goed; bloemen met meeldraden, fijnere bloembladeren, trossen van kleine bloemen, lijden bij de behandeling nog te sterk.

Voor bladeren en bebladerde takken is de methode echter een zeer groote vooruitgang. Zij blijven buigzaam en natuurlijk van uitzien. Ik bezit sints een jaar een beuketak vol bladeren in herfstkleur; wanneer het jaargetijde u niet waarschuwde, zoudt ge meenen dat deze tak eerst onlangs afgeplukt en niet gepraepareerd was. Het loof van SPRENGER's spergietakken (*Asparagus Sprengeri*), thans met dat van *A. plumosus* en andere fijne soorten zoo veelvuldig in bouquetten en bloemenmandjes gebruikt, zag ik, in meterlange slingers, uit één stuk gevormd, zóó geconserveerd, dat ik aanvankelijk meende dat het nog levend was. Kleine Conifeeren kunnen in hun geheel worden bereid; kleine *Thuya's* en *Cypressen* zien er uit als levend, vooral in de herfsttinten.

Een eigenaardig gebruik hiervan vernam ik onlangs. Kleine sparreboomen, voor kerstboomen, worden op deze wijze behandeld om ze naar de duitsche koloniën te kunnen vervoeren, zonder dat zij hun blad verliezen, wat anders noodzakelijk op die lange reis het geval zou zijn. Honderden worden zóó verzonden, en in het verre Afrika heeft de duitsche soldaat thans zijn *Weihnachtsbaum*, even goed als in het vaderland.

Welke is de bereidingswijze? Zie hier de vraag, die ik natuurlijk mij zelven heb gesteld, en die nagenoeg iedereen mij gedaan heeft, aan wien ik deze bloemen liet zien. En ofschoon geen geheim de methode omsluiert, maar deze, tenminste in Duitschland, door haar patent tegen concurrentie beveiligd is, zoo is het toch volstrekt niet gemakkelijk, een eenigszins begrijpelijk antwoord op deze vraag te geven. Want nagenoeg alle ervaringen, die tot nu toe omtrent het bewaren van plantendeelen, hetzij droog, hetzij in vloeistoffen, zijn bijeengebracht, zijn gebruikt om, met een geheel nieuw denkbeeld vereenigd, dit prachtige resultaat tot stand te brengen.

De behandeling komt in hoofdzaak daarop neer, dat de plantendeelen in een vloeistof worden gedompeld, die ze, evenals alcohol, geheel doordringt, en dat daarna die vloeistof, door verdampen, weer verwijderd wordt. Daarbij speelt die vloeistof tweeërlei rol. Ten eerste trekt zij het water uit de weefsels tot zich, ten tweede voert zij

stoffen, die men in haar heeft opgelost, in de planten in. Onder deze speelt een hoofdrol een plantaardig vet, b.v. Cacaoboter, terwijl glycerine toegevoegd is om de bladeren lenig te houden, en boorzuur als antiseptisch middel.

Om dit nu toe te lichten, moet ik echter eenigszins uitvoerig zijn, en uit allerlei bekende methoden datgene in herinnering brengen, wat voor een juist begrip van deze van belang kan worden geacht.

Vooraf echter wil ik mededeelen, dat de eer van de ontdekking toekomt aan prof. E. PFITZER, den hoogleeraar in de plantkunde aan de Universiteit van Heidelberg. Deze heeft op zijn proces patent genomen en dit patent overgedaan aan de heeren dr. HERZFELD & Co. te Keulen, die de boven beschreven bouquetten, bebladerde takken, kerstboomen, enz. thans in het groot in den handel brengen.

Laat men plantendeelen aan de lucht drogen, zoo behouden alleen de harde hunnen vorm. De andere worden slap en onbruikbaar. Vandaar dat volwassen, en vooral oude bladeren bij het drogen zoo natuurlijk blijven; zij ondergaan, in vergelijking met de jongere, zoo weinig verandering. Bebladerde takken ziet men thans in verschillende musea voor de illustratie van de levenswijze van insecten, die dan, in opgezetten toestand en in natuurlijke houdingen, op en tusschen de bladeren geplaatst zijn. Aan het licht bewaard gaat dikwijls de natuurlijke kleur allengs verloren. In sommige musea laat men dan, door een teekenaar, de droge bladeren naar levende voorbeelden derzelfde soort, met waterverw kleuren, iets wat zeer verrassende uitkomsten levert. Ook worden droge bladeren somwijlen galvanisch met een dun laagje van een of ander metaal bedekt; zulke gebronsde, vergulde of verzilverde voorwerpen waren voor eenige jaren zeer in de mode.

Wil men bij teere plantendeelen het slap worden voorkomen, zoo bewaart men ze in spiritus. Dit is thans nog de meest gebruikelijke en voor groote verzamelingen de eenige op den duur aanbevelingswaardige methode. Zij heeft echter twee groote bezwaren, nl. de kosten en de kleursverandering.

Voor musea, die vrijdom van accijns hebben, zijn de kosten minder bezwaarlijk; ook door het gebruik van methyl-alcohol kunnen zij worden verminderd.

De kleursverandering is tweeërlei: het verlies der natuurlijke kleuren en het ontstaan van bruine stoffen. Het laatste kan worden bestreden door zwaveligzuur, dat als gas in den alcohol wordt ingeleid en de bruine lichamen in kleurlooze verbindingen omzet, of door

chloorzure kali en salpeterzuur, dat ze vernietigt, doch de praeparaten bros maakt. Tegenwoordig brengt men de levende plantendeelen liefst in alcohol die met wat zoutzuur is zuur gemaakt (2 dln. zoutzuur op 100 dln. alcohol), dan ontstaan de bruine stoffen niet, en worden de verbindingen, waaruit zij anders ontstaan, kleurloos uitgetrokken. Is dit geschied, dan vervangt men den zuren alcohol door gewonen.

Het verlies der groene kleurstof is een zeer groot bezwaar van het bewaren in alcohol. Men kan dit, ten minste in hooge mate, voorkomen, door het bladgroen in den alcohol nagenoeg onoplosbaar te maken. Dit geschiedt door chloorbaryum of azijnzuur lood; de metalen verbinden zich met het bladgroen tot onoplosbare lichamen. Men lost eenvoudig in den alcohol, vóór men de bladeren er in brengt, een der genoemde zouten op; de vloeistof wordt dan lichtgroen, de plantendeelen blijven donkergroen. Doch om dezen toestand te behouden moeten de praeparaten in het donker worden bewaard; het licht zou ze, op den duur, toch ontkleuren.

Verwant met chloorbaryum is chloorstrontium. Aan dit laatste zout geeft PFITZER de voorkeur, om de ontkleuring zijner bladeren te beletten; het is een der eerste uit de vrij lange reeks van stoffen waaruit zijne oplossingen kunnen bestaan.

Een enkel woord over het sluiten der glazen en het opplakken. Gebruikt men geen stopflesschen, dan gebruikt men cilinderglazen met een rand, of wel vierkante of langwerpig vierkante glazen. De bovenrand is vlak geslepen, doch niet gepolijst. Men dekt toe met een glazen plaat, die eveneens een geslepen rand heeft, die juist op den geslepen rand van het glas past. De beide geslepen randen vereenigt men door paraffine, die men warm op het cilinderglas brengt, en waarop men dan de sluitplaat ook warm neërlegt. De warmte verdunt de lucht, en men kan zich, jaren later, door tikken op de sluitplaat overtuigen, dat deze lucht nog verdund, en de sluiting dus zonder fout is. Opent men het praeparaat, dan ziet en hoort men de lucht ingezogen worden.

Om het barsten der paraffine te voorkomen wordt de rand, na het sluiten, met een dubbel laagje vernis bekleed. Of wel men gebruikt paraffine, die met een gelijke hoeveelheid gutta percha gemengd is. Of men plakt het sluitglas met warme gelatine op, of volgt eenige andere methode.

Wil men kleine plantendeelen in alcohol bewaren, zoo zet men in het glas een glazen plaat, waar men ze opplakt of aan vast bindt.

Het eerste geschiedt tegenwoordig met photoxyline, het laatste met zijde of garen, niet met metalen draden. Om in de glasplaten gaatjes te boren gebruikt men een boor, die van een diamantje voorzien is. In plaats van gewoon glas gebruikt men, om de voorwerpen beter te doen uitkomen, al naar gelang hunner kleur, melkglas, blauw glas of zwart, zoogenaamd marmerglas; deze glazen, plakmiddelen enz., levert o. a. de firma SOHNKE te Halle.

Wil men niet in alcohol bewaren, dan gebruikt men waterige oplossingen, hetzij vloeibare, hetzij stollende. De laatste, b.v. kiezelzuurhydraat en gelatine, houden de plantendeelen onwrikbaar in hun stand. De eerste zijn des te beter, naarmate de plantendeelen harder zijn. Vele vruchten en krachtige bladeren blijven jaren lang goed, ook in hun kleur, in een verzadigde oplossing van keukenzout. Deze zij liefst uitgekookt en vulle de flesch geheel, om de langzame oxydatie te vertragen. Een hyacinthenbol met bladen en bloemtros heb ik vele jaren op salicylzuur in water bewaard; de verzadigde oplossing bevat nog niet 1 pct. en is dus zeer goedkoop. Maar het praeparaat is allengs ontkleurd en verweekt, en bedierf ten slotte bij schudden. Ook picrinezuur is bruikbaar, maar het is geel; beschimmelt de vloeistof, zoo kan zij later voor bacteriën toegankelijk worden. Allerlei andere antiseptische stoffen zou men kunnen gebruiken; zoo b.v. sublimaat, boorzuur, enz., tijdelijk zijn zij voortreffelijk en houden vele hunner de planten groen; op den duur echter verweeken de praeparaten.

Dit laatste geschiedt niet in sterke glycerine, die de kleur van bladeren en bloemen jaren lang goed houdt; maar de praeparaten zijn even slap als in water. Glycerine gebruikt men ook, om herbariumplanten buigzaam te houden. Men drenkt ze na drogen daarmede en droogt ze dan weer. Dit is b.v. voor groote wieren als *Fucus* en *Laminaria*, alleszins aanbevelingswaardig.

Eindelijk een woord over het kleuren van alcohol-praeparaten. Vooral fuchsine verdient aanbeveling. Dit hoopen de plantendeelen in zich op; zij worden fraai donkerrood, en de vloeistof blijft bleek, bijna kleurloos.

Ik kom thans terug op de methode van PFITZER en HERZFELD. Oorspronkelijk ging deze uit van eene behandeling der plantendeelen met alcohol om het water weg te nemen, dat aan een injectie met vet natuurlijk in den weg zou staan. Door middel van chloorstrontium of een andere stof werd dan de ontkleuring beteugeld, terwijl men

den alcohol onder de klok eener luchtpomp zoo snel mogelijk liet indringen, om, als het ware, aan het bladgroen den tijd niet te laten van in groote hoeveelheid uit te treden. Daarna werden de plantendeelen gedroogd en doortrokken met een vloeistof, waarin het vet, b.v. de cacaoboter, opgelost kon worden.

Een groote verbetering is de vereeniging van deze beide processen tot een enkel geweest. Om dit te bereiken moest een vloeistof gezocht worden, waarin de plantendeelen evenzoo stijf worden als in alcohol, die hun het water geheel onttrekt, maar waarin tevens het vet kon worden opgelost. PFITZER onderzocht met dit doel een lange reeks van stoffen en vond dat er talrijke waren, die aan deze eischen voldoen. De meeste hunner zijn echter te duur om in het groot te worden gebruikt. De meeste aanbeveling verdient, uit dit en andere oogpunten, het aceton. De plantendeelen gaan nu levend in een vloeistof die hun water ontneemt en ze met vet doordringt, terwijl tevens het uittreden der groene kleurstof zooveel mogelijk belet wordt. Men voegt aan deze oplossing nog, zooals ik in den beginne reeds zeide, zooveel glycerine toe als noodig is om de planten buigzaam te houden, en wat boorzuur als antiseptische stof. Men kan nu het gebruik der luchtpomp missen. Na 20—24 uren, soms wat korter, soms wat langer, neemt men de bladeren er uit, schudt ze goed af en laat ze aan de lucht drogen. Zij zijn dan gereed.

Uit den aard der zaak, en vooral ten gevolge van de zoo verschillende stoffen, die in de celvochten der planten zijn opgelost, gedragen verschillende soorten zich bij deze behandeling nog al verschillend. Van daar dat PFITZER aanraadt om zoowel de keuze der stoffen, als de hoeveelheid waarin men ze in een gegeven hoeveelheid alcohol oplost, al naar gelang der planten te wijzigen. In zijn *Patent-schrifte*, waaraan ik een deel van het hierboven gezegde ontleend heb, noemt hij dan ook lange reeksen van stoffen voor ieder afzonderlijk deel van het proces. Doch de opsomming daarvan is slechts te begrijpen voor hem, die met de scheikunde der aromatische lichamen goed vertrouwd is, en ik mag mijne lezers daarmede natuurlijk niet vermoeien.

Doortrekken der plantendeelen met een vet is dus het nieuwe, en tevens de hoofdzaak in deze methode; haar practische uitvoering echter eischt veel tact en smaak. Het patent beschermt haar tegen concurrentie, doch wie onder mijne lezers haar voor eigen genoegen of eigen verzameling wil gebruiken, wordt daarin door het patent niet verhinderd.

EEN OASE IN DE PARIJSCHE STEENWOESTIJN.

De plantenliefhebber die Parijs bezoekt — uit een botanisch oogpunt een steenwoestijn — verzuime niet een merkwaardige oase te gaan zien, die midden in de wereldstad ontstaan is en waarin tal van planten, door het toeval bijeengebracht, oogenschijnlijk vreedzaam naast elkander leven, doch in waarheid een even onverbiddelijken kamp strijden, als in de onmiddellijke omgeving ruim een kwart eeuw geleden door de woestijnbewoners gevoerd werd.

Naar men weet had Parijs, in 't voorjaar van 1871, na 't beleg door de Duitschers, nog een tweede te doorstaan in den burgeroorlog tusschen de commune in de hoofdstad en de voorloopige regeering te Versailles. Het slot daarvan was een hardnekkige strijd in de straten en de nederlaag der communards, die hun laatste woede koelden door het verbranden of vernielen van meer dan 200 woonhuizen en openbare gebouwen, zooals de Tuilerieën, het Palais Royal, het stadhuis, het ministerie van finantiën en eenige theaters en paleizen. Van de laatste heeft men het tusschen 1810—'35 in klassieken stijl opgetrokken palais aan de Quai d'Orsay, waarin onder Napoleon III de staatsraad en de rekenkamer zetelden, niet weer opgebouwd, maar de puinhoopen als blijvende herinnering aan de gruwelen der commune ongerept laten liggen.

In den loop van een kwart eeuw nu is hierop langzamerhand een eigenaardig plantenkleed ontstaan, men kan zeggen een klein oerwoud, waarin de geheele Parijsche straten-flora vertegenwoordigd is. Men vindt er o. a. verschillende soorten van populieren en wilgen, den eschdoorn, den plataan, den wijnstok, den vijgenboom, den klimop, de aalbes, de framboos, de wilde roos, de vlier en den buksboom. Onder deze boomen en struiken tieren o. a. asters, madeliefjes, paardenbloemen, varens en allerlei grassen.

't Is niet moeilijk zich een voorstelling te vormen van de wijze, waarop deze flora ontstaan is. Wind en regen voerden uit de straten en pleinen voortdurend stof aan, dat zich ophoopte en spoedig voldoende was om van de op gelijke wijze, alsmede door vogels, aangedragen zaadjes er eenige te doen ontkiemen. Weldra ontstond er

ook humus, door 't afsterven van planten en plantendeeltjes, die, vermengd met het stof en straatvuil, allengskens een bodem deed ontstaan, die voor een grootere verscheidenheid van de altijd door aangevoerde kiemen geschikt was. Een zeer gunstige omstandigheid voor de verrijking dezer flora, vooral met grassen, is deze, dat op een betrekkelijk kleinen afstand, mede aan de Seine, en wel ten westen, aan den kant dus der meest heerschende winden, een militair magazijn staat en daarnaast een cavalerie-caserne. Vooral uit de voorraden hooi, stroo en granen dezer laatste zullen de luchtstroomen een groote verscheidenheid van zaadjes kunnen meêvoeren en daarvan op de bouwvallen afzetten.

Wat hier, aan de Quai d'Orsay, geschiedt is naar men begrijpt slechts een herhaling in 't klein van hetgeen de natuur overal doet: op bouwvallen, aangeslibde gronden, eilanden die door vulkanische werkingen uit den bodem van den oceaan zijn opgeweld, als ook in landstreken, die door aardstortingen, overstroomingen, aschregens, lava-vloeiingen, enz. van hun plantentooi werden beroofd. Ongetwijfeld de natuur is overal dezelfde, zij werkt steeds met dezelfde middelen en blijft nooit in gebreke daarvan 't meest mogelijk gebruik te maken. Doch al weet hij dit, toch verrast het den toeschouwer hier een illustratie van een bekend natuurverschijnsel te zien midden in een wereldstad, die hem zijns ondanks den indruk gaf of er alles kunst, alles menschenwerk was. En eensklaps komt hij tot bezinning en herinnert zich dat de natuur, hoezeer gesmaad en gespot, zich nergens laat uitdrijven en zelfs in 't gewoel en 't geraas van een brandpunt der menschelijke beschaving met onverstoorbare kalmte een werk weet tot stand te brengen, dat men alleen uitvoerbaar zou achten in geheel rustige omgeving. R. S. TJ. M.

DE PALOLO-WORM.

Onlangs verscheen (te Kiel en Leipzig) van dr. AUGUSTIN KRÄMER een belangrijk geschrift, getiteld: *Ueber den Bau der Korallenriffe und die Plankton-vertheilung an den Samoanischen Küsten*, met een niet minder belangrijk aanhangsel van dr. A. COLLIN over den *Palolo-worm* van den Stillen Oceaan, een der merkwaardigste onder de weinige wormen, die den mensch tot spijs dienen; naar aanleiding van het materiaal en de waarnemingen, welke dr. KRÄMER tijdens eene tweejarige reis in de Zuidzee verzameld heeft, geeft dr. COLLIN een overzicht van

al hetgeen ons tot dusver van dit eigenaardig dier bekend is geworden. Toch moet die kennis, vooral waar het den bouw van dezen worm geldt, nog betrekkelijk gebrekkig genoemd worden, hetgeen trouwens niet zoo verwonderlijk is, wanneer men slechts rekening houdt met het feit, dat van een kop voorziene dieren tot de grootste zeldzaamheden behooren en slechts geheel toevallig aan de oppervlakte der zee verschijnen. Tot dusver is er dan ook slechts tweemaal een kop van dezen worm beschreven en afgebeeld geworden en van deze twee afbeeldingen schijnt het van eene nog uiterst twijfelachtig of het origineel wel inderdaad een Palolo-worm geweest is.

De Paloloworm (*Lysidice viridis Gray*) behoort tot de orde der Borstelwormen (*Chaetopoda*) en tot de onderorde der *Lysidicae*. De brokstukken, die aan de oppervlakte der zee gevonden worden, hebben eene lengte van 50 centimeter en eene breedte van 2 tot 3 millimeter. In elken lichaamsring dragen zij borstels en kieuwen. De kleur der mannetjes is lichtbruin tot okerkleurig of wit, die der wijfjes vuil-indigo of donkergroen.

Voor zoover ons tot heden bekend is, is de Palolo-worm slechts tot enkele eilandengroepen in den Stillen Oceaan beperkt; totdusver trof men hem namelijk slechts op de Samoa-, Fidschi-, Tonga- en Gilbert-eilanden aan. Hij is een bewoner der koraalriffen en verschijnt slechts tweemaal in het jaar — en wel in de maanden October en November — ter afzetting der geslachtsprodukten, aan de oppervlakte en zulks, merkwaardigerwijze, alleen op steeds dezelfde gedeelten der eilanden, namelijk aan den kant der lagunen, en wel daar, waar deze met de het eiland omringende zee in open gemeenschap staan. Gedurende het overige gedeelte des jaars schijnen de wormen op grootere diepten der koraalriffen te leven; één enkel geval uitgezonderd, is het evenwel tot dusver nog niet gelukt, de dieren daar in hunne schuilhoeden waaar te nemen of te vangen.

De wormen stijgen bij zulke kolossale massa's naar de oppervlakte, dat de zee op zulke plaatsen »meer vast dan vloeibaar" schijnt. Zij vertoonen zich slechts tijdens de vroege morgenuren en wel op vaste dagen; bij den aanvang der ochtendschemering verschijnen de eerste, verspreide exemplaren, in steeds grooter aantal komen zij vervolgens opzetten, tot zij ten laatste, bij zonsopgang, in dichtopeengedrongen massa's de oppervlakte der zee bedekken. Het geheele schouwspel duurt slechts enkele uren en eenigen tijd na zonsopgang zijn alle wormen weder spoorloos verdwenen. Raadselachtigerwijze

zijn het steeds alleen brokstukken van dieren en wel altijd stukken zonder kop, welke aan de oppervlakte der zee verschijnen. Deze tot een halven meter lange stukken zwemmen zeer vlug en verbrokkelen langzamerhand in steeds kleinere deelen, waarbij eene overvloedige ontlasting der mannelijke en vrouwelijke geslachtsprodukten plaats vindt, waarmede het lichaam der dieren geheel opgevuld schijnt. De zee is alsdan door de uitgestooten millioenen en millioenen eieren over eene groote uitgestrektheid bleek-grijs gekleurd.

Het schijnt aan geen twijfel onderhevig, dat de dieren alleen tot eén doel, n. l. ter ontlasting der geslachtsprodukten en ter bevruchting der eieren, aan de oppervlakte verschijnen. Dit proces wordt door de lichte breekbaarheid in geen geringe mate begunstigd en bespoedigd. De brokstukken, die in de vorming van geslachtsprodukten geheel en al opgegaan schijnen te zijn en hun einddoel daarmede bereikt schijnen te hebben, gaan allen te gronde. De mogelijkheid, dat deze stukken daarna weder tot nieuwe dieren zouden aangroeien, schijnt geheel buitengesloten; wèl is het daarentegen zeer waarschijnlijk, dat de in de diepte achtergebleven kopdeelen zich weder »door vorming van nieuwe eindstukken" tot volkomen individuen ontwikkelen, gelijk zulks ook van vele andere wormen, o. a. van onzen gewonen aard- of regenworm (*Lumbricus terrestris L.*), bekend is.

Het merkwaardigste en raadselachtigste verschijnsel in de biologie van den Palolo-worm, is zeker wel zijn uiterst regelmatig optreden in de maanden October en November en wel ten tijde van de laatste maanphase (laatste kwartier); alleen op deze twee tijdstippen des jaars verschijnt hij aan de oppervlakte der koraalriffen. Schoon de Novemberzwerm in den regel veel dichter is dan die van October, werden er toch ook menigmaal op sommige plekken in laatstgenoemde maand myriaden exemplaren waargenomen, terwijl er eene maand later nog slechts weinige wormen werden aangetroffen en omgekeerd. Telkenmale verschijnen de wormen tijdens de ochtendschemering op den dag vóór en op dien van laatste kwartier zelf, terwijl op den dag daarna nog enkele achtergeblevenen komen opdagen.

De inboorlingen noemen deze maanden naar den naam *Palolo*; zoo noemen b. v. de Fidschi-eilanders October »de *kleine* Palolomaand" en November »de *groote* Palolomaand", daar in deze laatste maand de Palolo het talrijkst optreedt. Op eenige eilanden wordt de Palolo ook *Mbalolo* of *Balolo* geheeten. Ook worden enkele jaargetijden naar den worm genoemd; zoo spreekt men b.v. van »den tijd der Palolo's".

Uit dit in verband brengen van den naam Palolo met enkele maanden en jaargetijden mag men zeker wel met het volste recht afleiden, dat de verschijningsperioden van den Palolo in den loop der tijden even weinig verandering hebben ondergaan, als de jaargetijden zelve.

De *Palolo*-worm vormt eene zeer gezochte lievelingsspijs der inboorlingen, terwijl ook vele op de eilanden verblijf houdende Europeanen er lang niet afkeerig van moeten zijn. Naar men beweert, moet de smaak zeer veel overeenkomst hebben met dien van oesters. Het verschijnen der dieren op de koraalriffen is o. a. voor de Samoanen en Fidschi-eilanders een waar vreugdefeest. Alles, jong en oud, roeit met het krieken van den dag uit, om de kostelijke gave der natuur met behulp van zeven en fraaie korven, of ook wel eenvoudig met de hand machtig te worden. De *Palolo*massa wordt daarna òf deels rauwweg verorberd of in bladeren van den broodboom (*Artocarpus incisa F.*)[1] gewikkeld en boven het vuur gebakken. Kooplieden koopen zoo spoedig mogelijk den *Palolo* op, ten einde andere gedeelten der eilanden daarvan te voorzien en booten, met *Palolo* als geschenk, worden naar verder wonende opperhoofden gezonden, naar streken, waar de zwermen niet verschijnen. In verband met de groote ekonomische beteekenis, welke de *Palolo* voor de eilanders heeft, valt het waarlijk niet te verwonderen, dat de inboorlingen zijn verschijnen met de grootst mogelijke aandacht bespieden en zelfs menigmaal met goed gevolg het tijdstip van zijn komst vooruit berekenen. In de eerste plaats wordt daarbij gelet op den bloeitijd der scharlakenroode bloemen van de *Erythrina indica*, eene struik van de familie der Papilionaceën. Begint dan tevens de *Sisi*, eene myrtheachtige Eugenia-plant, te bloeien, dan nemen zij nauwkeurig den stand der maan waar; staat deze nu in de ochtendschemering laag boven den westelijken horizon, dan wordt de komst van den Palolo tien dagen daarna verwacht. In de meeste gevallen is deze berekening juist, doch somtijds komt het voor, dat zij zich daarin eene geheele maand vergissen, wanneer er namelijk — hetgeen ook voorkomen kan — een tusschentijd van 13 maanmaanden sints het vorige verschijnen van den Palolo verloopt. Door anderen wordt daarentegen ook op het beneden den horizon duiken van enkele sterrenbeelden gelet en daaruit de Palolotijd berekend. (*die Umschau.*)

Haarlem, Augustus 1897.

H. O.

[1] Deze bladeren worden ongeveer $^1/_2$ meter lang en $2^1/_2$ decimeter breed.

AARDBEZIËN ONDER GLAS.

DOOR

HUGO DE VRIES.

Rijpe aardbeziën vóór half Maart! Eén gulden voor de vijf à tien aardbeziën, en planten in potten, met bloempjes en een paar rijpe vruchten voor een halven dollar het stuk! Ziedaar iets om van te watertanden, zoowel voor den liefhebber, die de kosten niet behoeft te ontzien, als voor den kweeker.

Maar het is voorloopig nog slechts een voorproefje, of juister gezegd een proef, in hoeverre op deze wijze iets nuttigs zou zijn tot stand te brengen. Deze proef is genomen in het Agricultural Experiment Station van de Cornell University te Ithaca in den staat New-York.

Onder den naam van *Experiment Station Extension Work* wordt, krachtens een daartoe strekkende wet, — de *Nixon Bill*, — sinds eenige jaren op groote schaal een arbeid verricht, waarvan het doel is den vooruitgang van land- en tuinbouw zooveel mogelijk te bevorderen. En dat niet alleen rechtstreeks, maar langs alle denkbare wegen, die tot meerdere ontwikkeling der landbouwende bevolking, meerdere belangstelling in hun bezigheden, meerder voordeel en meer levensgenot kunnen leiden. Bestrijding van het taaie vasthouden aan oude gewoonten, van den onophoudelijken weerzin tegen het beproeven van nieuwe gereedschappen, nieuwe gewassen en nieuwe methoden aan de eene zijde, en het aankweeken van liefde voor siertuintjes, bloemen en planten in kamers, het opmerken van wat de omgevende natuur fraais en leerrijks aanbiedt, ziedaar twee uitersten, waartusschen een groot deel dezer bemoeiingen zich uitstrekt. Grondige

studie der economische toestanden aan de eene zijde, en aan de andere zijde bevordering van al die kleinigheden, die het genot van het landelijk leven verhoogen en gehechtheid aan huis en omgeving doen ontstaan, zijn wederom twee uitersten, die het begrip van dit *Extension work* omgrenzen.

Naast het experimenteele werk der proefstations, en de zorgen voor onderricht op de meest uitgebreide schaal staat dit *Extension work* als een der groote aantrekkelijkheden van het geheele systeem. Is de Dahlia in de omstreken van New-York een geliefkoosde tuinplant op boeren-hofsteden, welnu, een uitvoerige studie en beschrijving der Dahlia's, hun geschiedenis, hun verschillende varieteiten, hun cultuur en behandeling, samengevat in een handige en met talrijke afbeeldingen versierde brochure wordt in het licht gegeven, ten einde die liefde aan te wakkeren, en ten einde voorlichting te verstrekken, welke soorten men kiezen moet, en hoe men ze behandelen moet, opdat zij op den duur blijven bijdragen tot versiering van en belangstelling in den hof.

Zulke mededeelingen verschijnen in den vorm van bulletins: kleine brochures in handig formaat, meest slechts van $^1/_2$—2 vel in omvang en telkens slechts één onderwep behandelende. Het bovengenoemde proefstation te Ithaca heeft er daarvan nu reeds 134 uitgegeven, waarvan 11 in het loopende jaar. Op groote schaal gedrukt en verspreid, zijn zij in den regel toch spoedig uitverkocht. En zij worden niet alleen verkocht, maar ook gelezen. Overal begint men hun invloed duidelijk te zien. Overal neemt de belangstelling toe, overal verraadt het invoeren van verbeteringen en de behoefte aan meer voorlichting, van hoe groote beteekenis dit werk is.

Allerlei wordt bepoefd: cultuurmethoden der groote landbouwgewassen en de bestrijding hunner ziekten nemen natuurlijk de eerste plaats in; daar naast proeven, wier hoogste succes toch slechts tot kleine culturen en betrekkelijk kleine voordeelen kan leiden, maar die, door gemakkelijk inzicht en grooter belangstelling, wellicht nog meer er toe bijdragen om het geheele systeem ingang te doen vinden.

Zulk een bulletin is n°. 134, handelende over *Strawberries under glass*, en geschreven door den bekenden plantkundige van het station, L. H. BAILEY, in verbinding met een aardbezienkweeker, den heer C. E. HUNN. Het is de beschrijving van een proef, in den afgeloopen winter op vrij groote schaal genomen, en waarvan de uitkomst zoo verrassend was, dat zij zeker tot navolging leiden zal. Daarbij komt,

dat door middel van de opgedane ondervinding allerlei verbeteringen in de behandeling kunnen worden gebracht, zoodat men nog wel met minder kosten grootere hoeveelheden aardbeziën, en ook wel nog vroeger in het voorjaar aan de markt zal kunnen brengen.

Ook ten onzent verdient zulk een proef wel navolging. Het klimaat in den winter schijnt te Ithaca al niet veel beter te zijn, dan bij ons; want de schrijvers beklagen zich, dat zij in de maanden December en Januari geen enkelen vollen dag van helderen zonneschijn gehad hebben. En toch gelukte de proef.

Ook hadden zij niet, wat men bij een cultuur met practische doeleinden zou moeten hebben: kassen, die uitsluitend voor aardbeziën gebruikt worden, en kassen zóó laag, dat de aardbeziën dicht onder het glas konden staan. Het was slechts een voorproef, en men moest dus van de bestaande inrichtingen gebruik maken. Ook was de keus der variëteiten beperkt, deels door wat juist voorhanden was, deels door onbekendheid met wat later de hoofd-moeilijkheid bleek te zijn.

Deze ligt in de bestuiving. De meeste zoogenaamde variëteiten van aardbeziën zijn bastaarden, en als zoodanig in de productie van stuifmeel verzwakt. Deze verzwakking leidt tot groote gevoeligheid voor het weër. In den zomer, of ook bij helder weër in den winter, maken zij stuifmeel genoeg; bij bewolkten hemel echter slechts weinig. De planten begonnen in het laatst van Januari te bloeien; insecten voor de bestuiving waren er toen natuurlijk niet. Deze moest dus kunstmatig geschieden, en dit is, zooals men gemakkelijk in kan zien, bij de cultuur van aardbeziën moeilijker dan bij andere gewassen. Want het is niet genoeg, wat stuifmeel op de stempels te brengen; men moet ook zorgen, dat dit rondom gelijkmatig geschiedt, dat alle stempels van een bloem bevrucht worden. Doet men dit niet, dan zou men aardbeziën met harde plekken of harde helften (de onbevruchte gedeelten) krijgen, die natuurlijk geen of weinig marktwaarde zouden hebben. Men bestuift dus voorzichtig, met een penseel. En omdat niet alle bloemen genoeg stuifmeel hadden, werd daarbij steeds onder de bloem een schaaltje of een lepel gehouden om het afvallende poeder op te vangen, en dit nog voor andere bloemen te kunnen gebruiken. Elken dag moeten de geopende bloemen bestoven worden; hoe slechter het weer is, des te moeilijker is de bewerking wegens de geringe hoeveelheid stuifmeel, en des te meer zorg moet er dus aan besteed worden. Eerst in April kan men deze voorzorgen gaan verwaarloozen; dan is er stuifmeel genoeg om

de operatie vlug en zonder veel omslag uit te kunnen voeren. Maar de bloemen, die dan bloeien, geven natuurlijk geen zeer vroege aardbeziën meer.

Een tweede zorg, of liever die, waarmede men beginnen moet, is de keus der variëteiten. De proef werd genomen met *Beder Wood*, *Sharpless*, *van Deman* en *Hunn*, allen vroeg bloeiende en vroeg vrucht dragende soorten. De eerste bloeit reeds, als het loof nog maar klein is en rijpt toch haar vruchten zeer volkomen; maar zij heeft weinig stuifmeel en de vruchten zijn bleek en daarom niet zoo gezocht als roode aardbeziën. Toch gaf deze soort de beste uitkomsten. Bij een latere keuze zou men dus moeten letten op vroege variëteiten, die veel stuifmeel geven, en slechts onder deze de soorten met de beste en fraaiste vruchten kiezen.

De cultuur geschiedt in potten. Kleine potjes worden in den zomer op de bedden onder de uitloopers geplaatst; naarmate de planten groeien worden zij van tijd tot tijd in grootere potten overgebracht. De proef liep over drie serieën, wier eerste verplantingen plaats vonden op 24 Juli, 21 Augustus en 11 September, waarbij de potten in broeibakken werden geplaatst, over welke het glas echter alleen bij zeer slecht weer gelegd werd. Tegen het eind van September bevonden zich alle planten in potten van omstreeks 15—20 cM.; zij bleven in de broeibakken tot het eind van December, en hadden hier een goeden rusttijd. In December vroor het sterk, en de schrijvers nemen aan dat dit voor den lateren krachtigen groei hunner planten van beteekenis was.

De eerste serie omvatte 450 potten; zij kwamen omstreeks nieuwjaar in eene kas, waar de temperatuur 's nachts niet onder 5° C. daalde. Zoodra roest zich op de bladeren vertoonde werden zij met bouillie bordelaise besproeid, zoodat de ziekte zich niet uitbreidde, terwijl insecten door herhaalde tabaksberookingen geweerd werden. Bladeren en bloemen ontplooiden zich in Januari.

In het begin van Februari ging de eerste serie naar een warmere kas, terwijl de tweede serie de plaats der eerste innam. De nieuwe kas was 's nachts 18° C. warm. Van tijd tot tijd werd vloeibare mest gegeven om den groei der vruchten te bevorderen. Den 6 Maart waren de eerste vruchten rijp, den 11den werden zij het eerst geoogst; zij werden toen voor *f* 0.10 het stuk verkocht. De oogst duurde omstreeks eene week. Elke plant droeg gemiddeld 6 vruchten, zoodat de geheele opbrengst *f* 270 geweest zou zijn, ware de

prijs niet allengs gedaald. Meer dan gemiddeld 6 bloemen werden op een plant niet bevrucht, om ze niet te klein te doen worden, doch bij eene herhaling der proef zou men zonder bezwaar tot 8 vruchten per plant kunnen gaan. Potten met bloemen en vruchten tegelijk beladen werden als tafelsieraad verkocht en waren zeer in trek; zij brachten gemiddeld een halven dollar per stuk op, de fraaisten zelfs tot twee en een halven dollar.

De beide andere seriën gaven overeenkomstige resultaten.

Bizondere zorg moet er bij zulke winter-culturen aan gewijd worden, de bladeren, en vooral de vruchten voor rotten te bewaren. Alle stervende bladeren worden terstond weggenomen, ook mag het loof niet te dicht worden. En de vruchten liet men, zoodra ze door hun gewicht omlaag begonnen te hangen, op stukjes metaalgaas rusten; ze bleven boven het loof, rotten niet, en gaven aan de geheele cultuur een aanzien, dat iederen bezoeker deed watertanden. Trouwens de schrijvers verklaren, dat nog nooit een hunner proeven bij hunne bezoekers zooveel enthousiasme opgewekt heeft als deze kas vol rijpe vruchten in Maart.

DE ORANG-OETAN

(*Simia Satyrus*)

DOOR

J. HENDRIK VAN BALEN.

Er zullen waarschijnlijk weinig dieren op den aardbol zijn, die zich kunnen beroemen op zooveel belangstelling als de orang-oetan. Tal van geleerden hebben aan dit dier uit onzen Indischen archipel, en aan zijne verwanten in Afrika, geheele verhandelingen gewijd. Opzettelijke reizen zijn ondernomen met het doel hem beter te leeren kennen en alle mogelijke gegevens omtrent hem te verzamelen. Als de orang-oetan *zijne* meening omtrent deze laatste wijze van onderzoek kon kenbaar maken, zou het zeker deze zijn, dat hij beleefd verzoekt met rust gelaten te worden; want dat wetenschappelijk onderzoek, vooral als dat geschiedt op de wijze zooals de bekende geleerde WALLACE het deed, kost talrijke slachtoffers. *Zijn* onderzoekingsreis *alleen* kostte aan *zeventien* orangs het leven, behalve nog een paar, die anderen voor hem doodden. En men moge zooveel hart voor de wetenschap hebben als men wil, toch kan men niet zonder deernis met de ongelukkige dieren in het reisverhaal van WALLACE lezen, hoeveel kogels er dikwijls noodig waren om zoo'n orang uit den boom te doen storten met verbrijzelde ledematen, nòg levend, nòg zich verroerend.

Deze groote belangstelling in den orang-oetan had voor een groot deel haar grond in de bekende »theorie van DARWIN", die, zooals bekend is, aan menschen en apen *een gemeenschappelijken stamvorm* toeschrijft. Wij zullen ons in deze kwestie, die evenzeer hare bewonderaars als hare bestrijders heeft, niet verdiepen, omdat een opstel als dit er de plaats niet voor is, maar ons alleen bepalen tot eene zoo

populair mogelijke beschrijving van dien grooten aap uit ons Indisch rijk, een dier dat alleszins onze aandacht waard is.

Als men het boven genoemd reisverhaal van WALLACE leest, dan vindt men daarin aanhoudend gesproken niet van den orang-oetan, maar van den *Majas*. Dit is de naam, dien de Dajakkers aan het dier hebben gegeven en dit leidt ons vanzelf tot eene opsomming van de verschillende namen waaronder het bekend is.

De Maleische naam *orang-oetan* beteekent letterlijk boschmensch, van *orang* (mensch) en *oetan* of *hoetan* (bosch of wildernis) en niet *oetang*, wat zoo dikwijls verkeerdelijk geschreven wordt. Onder de verschillende Dajaksche volksstammen draagt hij behalve dien van *Majas*, de namen *Kahieo*, *Keve*, *Salamping* en *Boekoe*. Op Sumatra's westkust, voornamelijk benoorden de linie, is hij bekend als *Majew*, op de oostkust als *Mawas*, en de Maleiers onderscheiden twee soorten, *Mawas-koeda* of paarden-mawas en *Mawas-messiah* of menschen-mawas. Zij beschrijven den eersten als buitengewoon groot en sterk met voskleurig-roode manen van groote lengte over den rug, en een zeer woest uitzicht; de tweede soort moet veel fijner gebouwd zijn. Daar deze beide soorten in dezelfde localiteit voorkomen, meent Dr. B. HAGEN dat men hier te doen heeft met de beide geslachten van dezelfde soort. In de zuidelijke streken van Sumatra is hij bekend als *orang-panda*, *orang-pandak* of *orang-pendekh* (dwerg). De Dajakkers onderscheiden ook drie soorten van orangs, welke zij aanduiden met de namen *Majas-rambi*, *Majas-kassa* en *Majas-pappan*. Vrij algemeen is men echter van gevoelen, dat de zoogenaamde onderscheidende kenmerken niet constant genoeg zijn, om het bestaan van drie soorten aan te nemen; hoogstens zou men hier moeten denken aan varieteiten.

Voorkomen. De orang-oetan zou men misschien in korte woorden het duidelijkst kunnen schilderen als een zeer groote, den menschelijken vorm bezittenden aap, wiens geheele lichaam met bruinroode, lange haren is bedekt; die zich kenmerkt door verbazend lange armen, zóó lang, dat als het dier in opgerichte houding loopt, zij nochtans den grond raken, waardoor zijn houding gebogen is; die een woest en schrikinboezemend voorkomen heeft.

Gaan wij de punten van overeenstemming van den orang-oetan met den mensch na, dan vinden wij die voornamelijk in den vorm en het getal der tanden, de welving van den schedel, de geringe

uitpuiling van het aangezicht, de gewelfde borstkas, den platten rug, het gemis van een staart; in de vingers en de teenen, waarvan de toppen dezelfde lijn vormen als bij den mensch, de platte nagels, het naakte aangezicht, de aanwezigheid van knevel en baard bij bejaarde dieren, de ronde kin, gezwollen lippen, wenkbrauwen, oogleden en het uitwendig oor.

Het sterk uitpuilende, naakte aangezicht, vertoont bij bejaarde mannelijke dieren aan de wangen zonderling opgezwollen, vetachtige zijkwabben. De overeenkomst tusschen het menschelijk lichaam en dat van den orang-oetan komt, zonderling genoeg, het sterkst uit bij jonge dieren. Deze overeenkomst is zóó groot, dat het onbegrijpelijk is, zegt W. VROLIK, dat het jonge dier tot dezelfde soort behoort als het volwassene. Naarmate de orang-oetan ouder wordt, verdwijnt die sterke overeenkomst, welke het dier, vooral ten opzichte van het gelaat, met den mensch heeft, ten eenenmale.

De grootte schijnt men dikwijls zeer te hebben overdreven. Vertrouwbare opgaven, zooals die van SCHLEGEL en MÜLLER, geven den orang eene lengte van 1.5 meter, altijd in gestrekte houding gemeten; want in opgerichte houding is die lengte, daar hij zooals wij zeiden in die houding gebogen loopt, 1.25 meter. Dr. HAGEN, die een huid mat, kreeg voor de geheele lengte met uitgestrekte teenen 1.94 M. Dit is de lengte van het mannetje; het wijfje is kleiner en meet 1.09 M. Hiermede stemmen de opgaven van WALLACE, die ruim 4 voet noemt, vrijwel overeen. Van exemplaren, bij wie grootere lengten werden opgegeven, was men nimmer in de gelegenheid dit door meten van het dier te staven; zoodat men kan aannemen dat deze tot de vele fabelen of overdreven voorstellingen behooren, welke vaak van den orang gegeven worden.

De kleur is aan groote afwijkingen onderhevig. Gewoonlijk is die fraai roodbruin; bij eenigen gaat zij, voornamelijk op de armen, in een vurig geelbruin over, terwijl bij anderen de hoofdkleur zóó donker is, dat zij zwartbruin mag heeten.

De groei der haren is mede bij verschillende exemplaren zeer afwijkend. Nu eens treft men exemplaren met zeer weelderig haar aan, dan weder met dun en spaarzaam haar, zoodat de naakte huid op vele plaatsen doorschijnt.

De haren der kruin zijn nu eens zeer lang en afhangend, dan weder kort en eenigszins krullend. De kortheid der rugharen, bij sommige oude exemplaren, kan niet als kenteeken dienen, daar dit veroorzaakt wordt door afschuring bij het liggen.

Het bovengenoemde groote exemplaar, hetwelk dr. HAGEN mat, had roode, een voet lange haren op den rug.

De huid is ruw en het best te vergelijken met hetgeen wij kippevel noemen. De huidkleur is bruinzwart. De ooren zijn van binnen iets lichter van kleur. Het gezicht is bij oude exemplaren roetzwart, rondom de oogen flauwer. De oogen liggen tamelijk diep in het hoofd en hebben een vurigen en doordringenden blik. De iris is licht bruin, de nagels zijn zwart.

Geographische verspreiding en woonplaats. De orang-oetan komt, zoover bekend is, alleen voor op de eilanden Borneo en Sumatra; hij bewoont de moerassige bosschen, van het zeestrand af tot ver in het binnenland, en de lage vlakke, woeste streken, ver van de woonplaatsen der menschen.

Op Sumatra komt hij bijna uitsluitend voor in het noordoostelijk gedeelte van dat eiland, voornamelijk in Siak en Atjeh. Nochtans dwalen enkele voorwerpen wel eens af naar het westen. Zuidelijk Atjeh en Langkat, voornamelijk Tamian en de Gajo-landen tot Singkel en Tapanoeli in het westen, zijn, volgens dr. HAGEN, de streken waar hij vrij talrijk is, en wel meer in het bergachtige binnenland dan aan de kust. In het binnenland van Deli en de noordelijke Battalanden komt hij slechts spaarzaam voor, ofschoon hij daar vroeger talrijk moet zijn geweest. Meer algemeen is hij op Borneo, waar hij, met uitzondering van de bergstreken, overal voorkomt. In den omtrek der Soengej-Kahajan, langs de rivier van Sampiet bij Kotaringin, is hij in de ontoegankelijke wouden zelfs betrekkelijk menigvuldig. Hetzelfde schijnt het geval ten opzichte van de streek aan de Simoenjon, een tak van de Sadong, welke rivier ten oosten van Serawak tusschen deze plaats en de rivier van Batang Loepar is gelegen. Het was daar dat WALLACE zijn 17 exemplaren schoot.

Levenswijs en gewoonten. De orang-oetan is niet menigvuldig, ja behoort zelfs tot de zeldzaamste dieren. Zijne woonplaats kiest hij bovendien in de somberste, minst bezochte gedeelten van het land. Zijne natuurlijke geaardheid is wild en schuw en zijne afkeer van de nabijheid der menschen schijnt, naarmate hij ouder wordt, toe te nemen in gelijke mate met eene zekere traagheid en zwaarmoedigheid. Hij bezit eene verbazende kracht, doch maakt daarvan tegenover den mensch gelukkig zelden gebruik en tracht bij ontmoetingen met hem zich liever te verschuilen of te ontvluchten, dan zijne kracht te gebruiken.

De oude mannetjes leven (behalve in den paartijd) meestal alleen. De wijfjes schijnen meer lust tot gezelligheid te bezitten, evenals de jonge dieren. Meermalen heeft men 2 à 3 wijfjes bij elkander aangetroffen, somtijds zelfs met hunne jongen bij zich. Als zij drachtig zijn zonderen zij zich af, brengen in de eenzaamheid in de diepe wildernis hare jongen ter wereld en blijven een tijd lang met de jongen alleen, vóór zij zich bij andere wijfjes aansluiten. Omtrent den duur der dracht is niets bekend. De jongen blijven zeer lang onder de hoede der moeder, die haar jong onder het klimmen en klouteren tegen de borst houdt, terwijl het zich aan de haren van het wijfje vastklemt. Misschien, of liever waarschijnlijk, vindt die langdurige moederzorg hare oorzaak in de langzame ontwikkeling van den orang-oetan, die van 10 tot 15 jaren duurt. Toch weet een zeer jonge orang-oetan zich, als er gevaar dreigt, behendig en vlug uit de voeten te maken.

De mannetjes worden grooter dan de wijfjes en men meent te hebben opgemerkt, dat de wijfjes langzamer groeien en spoediger volwassen zijn. De Dajakkers schrijven hun eene levensduur toe van 40 tot 50 jaren. Voor dit beweren pleiten de waarnemingen, op schedels gedaan, dat somtijds de naden der schedelbeenderen geheel samengegroeid zijn, zoodat er nauwelijks een spoor van zichtbaar is, alsmede op de afgesleten tanden. Een en ander wordt ook bevestigd door het feit, dat men soms orang-oetans aantreft, die, stram van ouderdom, niet eens meer de boomen kunnen beklimmen, terwijl zij bijna hun geheele gebit missen en in hun onderhoud moeten voorzien door het gebruik van afgevallen vruchten, jonge bladeren van heesters en struiken en sappige kruiden, die allen op of dicht bij den grond te vinden zijn.

Toont hij zich op gevorderden leeftijd vadzig, ook in zijn jeugd is hij alles behalve dartel. Slechts stoffelijke behoeften of storende gebeurtenissen kunnen het dier in zijn behaaglijke rust storen. Met gekromden rug en sterk voorover gebogen hoofd, de oogen strak voor zich op den grond gevestigd, de lange armen om een hoogeren boomtak geslagen of slap langs het lichaam hangende, kan hij uren lang onbeweeglijk zitten, alleen nu en dan zijn diepe, zware, brommende stem latende hooren.

Gewoonlijk houdt hij zich op in de kruinen der hooge boomen, daar rustig zittend of van de eene boomkruin op de andere overklauterend, als het ware eene wandeling door de toppen der boomen makend. »Het is een vreemd en belangwekkend gezicht," zegt WALLACE, »den

Majas gade te slaan, terwijl hij op zijn gemak door de bosschen voortschrijdt. Hij wandelt bedaard over den een of anderen grooteren tak in de halfopgerichte houding, die de groote lengte zijner armen en de kortheid zijner beenen hem natuurlijk doen aannemen. Hij schijnt altijd die takken te kiezen, welke die van een aangrenzenden boom het dichtst naderen of aanraken, en als hij het punt van overgang bereikt heeft, strekt hij zijne lange armen uit, en de twijgen, die hij voor zich ziet, grijpende, perst hij ze tusschen beide handen samen, schijnt hare kracht te beproeven en slingert zich dan bedaard over, waarna hij op den nieuwen tak op dezelfde wijze voortschrijdt. Nooit waagt hij een sprong of schijnt hij zelfs zich te haasten en toch weet hij zich bijna even snel voort te bewegen als een mensch op den grond beneden hem loopen kan."

Noodzaakt zijn ouderdom hem daartoe niet, dan komt hij zelden op den grond. Is dat echter wel het geval, dan houdt hij zich in de nabijheid van het lage hout op, ten einde zich bij onraad in de dichte rottanbosschen of doornige bamboebosschen te kunnen verbergen.

Wordt hij niet verjaagd of gestoord, dan houdt hij zich lang op dezelfde plaats op en bewoont menigmaal dagen lang denzelfden boom, waar hij dan in dat geval zelfs eene bepaalde plaats heeft tot nachtverblijf. Dit heeft echter nimmer plaats in de toppen; want zoodra het nacht wordt daalt hij, waarschijnlijk omdat het hem daar dan te koud wordt, lager en zoekt in het dichtste gedeelte een slaapplaats. Gewoonlijk kiest hij hiertoe den dichtgebladerden top van eene nibongpalm, een Pandanus of dergelijke of wel een grooten varen- of orchideeënstruik, die als parasiet op een reusachtigen boom tiert. Steeds echter maakt hij op de gekozen plaats een nest of leger van takken en bladeren. MULLER vond tegenover het gehucht Tandjong-dwaja, 10 à 12 dagreizen binnenslands, aan den linkeroever der Doesonrivier, verscheidene soortgelijke legers. Zij stonden allen 10 à 25 voet boven den grond, waren rond en 2 à 3 voet in middellijn. Sommige waren met dwars over elkander gelegde pandanus-bladeren vele duimen hoog opgestapeld; andere kenmerkten zich alleen door geknakte takjes, die zich in een gemeenschappelijk middelpunt vereenigden en een regelmatig vlak vormden.

Ook WALLACE zegt, dat de orang-oetan zijn slaapplaatsen niet in de hoogste toppen der boomen maakt, doch hoogstens 20 à 50 voet hoog, waarschijnlijk om minder aan de koude winden te zijn blootgesteld. Wanneer hij op de jacht gewond wordt, maakt hij eveneens van in der

haast afgebroken takken een nest, waarin hij zich tracht te verbergen voor de blikken zijner vervolgers.

Volgens de Dajakkers staat de orang-oetan niet vroeg van zijn leger op. Eerst als de zon reeds tamelijk hoog boven de kim is gerezen en de neveldampen verdreven heeft, verlaat hij zijn leger en begeeft zich, omstreeks 9 ure des voormiddags, omhoog, om dikwijls omstreeks 5 ure, maar ook even vaak eerst in de schemering, zijne slaapplaats weder op te zoeken. Gedurende den nacht schijnt hij in zijn leger te liggen, voornamelijk op den rug en zich ook bij afwisseling op de zijden keerende. Hij trekt dan de achterste ledematen stijf tegen het lijf aan en ondersteunt met een zijner handen zijn hoofd; ook slaat hij wel eens de armen vóór op het lijf kruiselings over elkander. Bij koel, winderig of regenachtig weêr bedekt hij zich met een hoop pandanus-, nina-, varen- en andere bladeren, als die waaruit zijn leger bestaat; vooral bedekt hij het hoofd daarmede. Ook bij gevangen voorwerpen is die gewoonte om zich tegen de koude te bedekken, waargenomen.

De bewegingen van den orang-oetan zijn niet, zooals men van een aap allicht geneigd zou zijn te gelooven, vlug en vaardig. Integendeel zijn de handelingen van het dier steeds rustig, bijna langzaam. De wijze, waarop hij boomen bestijgt en in de kruinen der boomen rondklautert, doet denken aan de voorzichtige behoedzaamheid, waarmede een mensch dit doet. Met zijne lange armen de stammen of de takken omvattend, haalt hij het lichaam op, waarbij hem de achterhanden tot steun en houvast dienen. Soms rust hij lang alleen op de achterhanden. De achterste ledematen zijn dan ook bij dit dier de voornaamste en verwonding of verlamming van die ledematen belemmert hem zeer in zijne beweging, veel meer dan iets dergelijks aan de voorste ledematen. De vlugge wijze van klimmen, klauteren en springen van de andere apen is hem geheel vreemd; hij kan zelfs geen kleinen sprong doen. Om van den eenen boom op den anderen over te gaan zoekt hij dan ook steeds die plaatsen op, waar de takken elkander dicht naderen of nog liever waar zij elkander raken. Langzaam en behoedzaam schuift hij over een grooten overhangenden tak heen, legt zich plat daarop en beproeft door wippen de sterkte daarvan, terwijl hij tevens tracht deze allengs zoover neder te drukken dat het uiteinde in aanraking komt met een tak of boomstam, waarop hij kan overgaan. Bij dit alles geeft hij zulk een sterk bewijs van een ongemeen slim overleg en groote voorzichtigheid, dat geen mensch

het hem verbeteren zou. Onder het klauteren beweegt hij gewoonlijk beurtelings of ééne voor- en ééne achterhand, of, na zich met de beide voorhanden te hebben vastgeklampt, verandert hij met de beide achterleden *te gelijk* van plaats.

Wij hebben reeds gezegd, dat de orang-oetan zich op den dag meestal in de kruinen der boomen ophoudt en wij kunnen daaraan toevoegen, dat men hem hoogst zelden op dikke takken ziet rusten, eene eigenschap aan andere apen zoozeer eigen. Dit nu staat in verband met de bewerktuiging zijner achterste ledematen. Zijne zitdeelen namelijk zijn onbehaard, en bedekt met eene zachte huid, zonder een spoor van eelt. De zitbeenderen zijn gevormd ongeveer als die van den mensch. Voegt daarbij de opmerkelijk kleine buitenste zitspieren (de billen), waardoor het rusten op die deelen moeielijk wordt gemaakt, en men zal begrijpen hoe het komt, dat de orang-oetans weinig op dikke takken op de achterdeelen zittende gezien worden. Zittende ondersteunen de gespierde achterbeenen den stuit zoodanig, dat deze steeds vrij blijft en hij dus rust op de achterste ledematen.

Uit het voorgaande zal men gemakkelijk kunnen besluiten, dat de verhalen van in fier opgerichte houding rondloopende orang-oetans niets dan fabeltjes zijn; want is hij in de boomen al niet vlug, op den grond is dit nog veel minder het geval. Loopt hij op den grond, dan zijn hem alle vier de ledematen van dienst. Zijn gang is waggelend en kost hem blijkbaar inspanning. Van snelheid geen sprake daar die nauwelijks die van den gewonen tred van een mensch overtreft. Het lichaam heeft alsdan eene recht voorwaarts gerichte houding. De onevenredige lengte der bovenarmen, die bij het rechtop gaan met de knokken van de vingers op den grond steunen en slechts weinig gebogen zijn, geven hen dan op een afstand gezien het voorkomen van een door ouderdom gebogen man, die, op krukken steunend, loopt. Een jong wijfje, in het bezit van een ambtenaar te Banjermassing, kroop veel meer dan het liep, daar het in plaats van op de handen op de ellebogen steunde. De in opgerichte houding loopende orang-oetan is dan ook, wat men er ook van zeggen moge, zoo weinig menschelijk, dat hij niet meer dan eene caricatuur van den mensch vertoont. Zelfs de voeten of achterhanden rusten bij de opgerichte houding niet plat op den grond, maar naar binnengekeerd en aan die zijde een weinig opgelicht, zoodanig, dat hij eigenlijk op den buitenkant van de voetzool loopt.

De groote lengte van de voorste ledematen komt den orang-oetan

niettemin uitstekend te pas om zijn voedsel te bemachtigen. Had hij zulke buitengewoon lange armen niet, dan zou het hem onmogelijk zijn de aan de uiteinden van lange, dunne takken groeiende vruchten te bereiken en deze òf naar zich toe te halen, òf den tak af te breken.

Zijn voedsel ontleent hij voornamelijk aan het plantenrijk. Het bestaat uit vruchten (voornamelijk vijgen), vruchtknoppen, bloesems, jonge bladeren, boombast en plantenzaden. Volgens de Dajakkers gebruikt hij zelden dierlijk voedsel en is hij zeer kiesch op hetgeen hij gebruikt. Zijn geliefkoosde spijs is, volgens WALLACE, de *doerian*, waarvan zij veel gebruiken, als die dáár groeien waar bosch in de nabijheid is. Zijn er open plekken tusschen de doerian's en het bosch, dan is de vrucht vrij veilig voor zijne vernielzucht, want hij zal niet ligt zoo'n open plek oversteken.

»Het is bijna onbegrijpelijk," zegt WALLACE, »hoe het dier deze vruchten kan openkrijgen, daar de buitenste schil dik en taai en met sterke kegelvormige dorens bezet is. Waarschijnlijk is het gewoon eenige van deze eerst af te bijten, en dan, een klein gat makende, de vrucht met zijne krachtige vingers open te scheuren."

In nauw verband met zijn voedsel staat zijn heen en weêr trekken of verhuizen van de eene plaats naar de andere. Want als zijn geliefkoosd voedsel, in de streek waar hij zijn verblijf houdt, begint op te raken, trekt hij elders heen, waar hij dat voedsel wel vinden kan. Wordt hij niet verjaagd, dan duurt zijn verblijf in een zelfde streek niet langer dan tot de vruchten daar op raken. In de zuidelijke binnenlanden van Borneo b.v. verschijnt hij op den rechteroever der Doesonrivier jaarlijks in het begin van de Oost-moesson of in de maanden April en Mei, bij het rijpen van de vruchten van den *Pohon dacatak-banjoe* der Doesonners, of van den *Pohon tielap* (Ficus infectoria), wier vruchten voor hem eene groote aantrekkelijkheid schijnen te bezitten. Hij houdt ook veel van de vruchten van den *Pohon kampoelak* der Bejadjoe-Dajakkers. Hij verraadt zijne tegenwoordigheid door een diep brommend geluid, dat hij vooral des nachts laat hooren. Dr. HAGEN noemt het »ein furchtbares, auf grosse Entfernung hörbares Gebrüll." MULLER vond in den maag van een geschoten orang-oetan vezelachtige reepen boombast van een à twee voet lengte en de witte boonvormige zaden van *Sandoricum indicum*, geheel gaaf, zoodat hij daarvan alleen de sappige, zoetzure vrucht schijnt te eten.

De zintuigen van den orang-oetan schijnen, behalve dat van het gehoor, niet zeer ontwikkeld te zijn. Men heeft opgemerkt dat zijn

gezicht slecht is en hij eer bijziende dan verziende is. Ongeveer even zoo is het met de reukorganen gesteld. Wel schijnen zich die tot eene fijne onderscheiding te leenen, doch niet zeer scherp te zijn. Het tastgevoel schijnt het meest ontwikkeld niet in de toppen der vingers, maar in de lippen, voornamelijk in de zeer rekbare vleezige onderlip. Met de binnenzijde van deze laatste, die hij zeer kan uitrekken en die hij tot dat einde buitenwaarts ombuigt, onderzoekt hij, door betasting, letterlijk alles wat hij wenscht te onderzoeken, spijzen zoowel als menschen en steenen. Bovendien gebruikt hij die lip als watervanger. Begint het te regenen, dan steekt hij de lepelvormige lip ver uit, vangt den regen op en drinkt zoo. Het meest ontwikkeld is echter het gehoor. De ongemeene scherpheid en fijnheid daarvan stelt hem in staat het minste geritsel te hooren, en als een hoogst voorzichtig dier, verbergt hij zich dan terstond in het dichtste der boomen en houdt zich daar onbeweeglijk, zoolang hij nog iets hoort. Vandaar dat het zoo moeielijk is hem onbemerkt te naderen.

Omtrent de voortplanting van den orang-oetan weet men nog zoo goed als niets. Op welken leeftijd het dier tot de voortplanting geschikt is of hoe lang het wijfje draagt, is men nòch door eigen waarneming, nòch uit berichten der Dajakkers te weten kunnen komen.

Jacht. Behalve den mensch heeft de orang-oetan bijna geene vijanden. De grootste kattensoort (*Felis macrocelis*) van Borneo zal zich waarschijnlijk niet licht aan hem wagen, evenmin als de Maleische beer. Op Sumatra kan hij alleen den koningstijger te duchten hebben, doch hij is, door zijne levenswijs *in* de boomen, voor dien vijand ook weder vrij veilig.

De Dajaks verklaren eenstemmig, dat de orang-oetans door geen enkel dier in het woud worden aangevallen, dan somtijds door den krokodil of den python, doch deze winnen het nimmer van hem; want hij gaat op den krokodil staan, rukt hem de kaken open en scheurt hem de keel op; wat den python aangaat, hij grijpt zoo'n reuzenslang met zijn ijzeren handen en doodt hem zonder veel moeite.

Sommige Dajaksche stammen zijn groote liefhebbers van het vleesch van den orang-oetan. Zoo b.v. de Oeloe Bejadjoe's, die het wijd uitgestrekte stroomgebied van den zoogenaamden Groote-Dajak of Soengej Kahajan, en de rivier van Kapoeas met hare zijtakken bewonen; de Dajakkers van Sampiet, die van Kotaringin en meer anderen. De voortdurende vervolging, welke hij aldaar ondervindt, heeft hem uit die

streken, waar de rivieroevers sterk bevolkt zijn, nagenoeg geheel verdreven. De Dajakkers oefenen de jacht uit met het blaasroer en vergiftige pijltjes. Bij voorkeur gaan zij in het vroege morgenuur op de jacht, daar er dan kans is het dier nog in zijn nest te vinden, waar hij ten eerste gemakkelijker te bemerken is en ten tweede gemakkelijker te treffen en te bemachtigen, dan wanneer hij zich in de hooge, dichte toppen ophoudt. Zij sluipen, voor het scherpe gehoor van den orang-oetan beducht, in de grootste stilte door het bosch, of indien zij den waterweg nemen, hetgeen dikwijls plaats heeft, omdat het dier zich gaarne aan de rivierkanten ophoudt, dan varen zij met eene kleine kano dicht langs den oever, maar roeien met hunne lichte spadevormige pagaaien zóó zacht, dat de slagen nauw hoorbaar zijn. Met het houten blaasroer, 5 à 6 voet lang, worden de kleine pijltjes op een afstand van 26 à 30 schreden en meer vrij zeker en krachtig op het doel afgeschoten. Zij hebben bij die jacht steeds een goed voorzienen pijlkoker bij zich. Het blaasroer dient hun tevens tot spiets, daar het aan de bovenste opening en ter zijde van een lancetvormige speerpunt van een voet lengte is voorzien. Het vergif, waarmede de pijlen bestreken worden, bestaat uit twee soorten, bij de Bejadjoe-Dajakkers bekend onder de namen van *Siren* en *Ipoe*. Het eerste, tevens het sterkste, wordt bereid uit het sap van den zeer hoogen en zwaren Pohon Oepas (*Antiaris toxicaria*) of ten minste van eene aan dien boom zeer nauw verwante soort. Het *Ipoe* wordt vervaardigd uit den bast en de bladeren van eene groote slingerplant, die op de zuidkust van Borneo niet zeldzaam is.

Naarmate het pijlgif sterker is en de orang-oetan op deze of gene plaats van zijn lichaam diep of minder diep verwond is, bieden zijne krachten korter of langer weerstand aan de werking van het gif. Wordt hij diep en op eene goede plaats getroffen, dan wordt hij binnen een half uur door de hevigste stuiptrekkingen overvallen en sterft. Even dikwijls gebeurt het echter ook dat een gewonde orang-oetan den geheelen dag nog blijft rondklauteren, alvorens het gif goed werkt.

Zoodra het dier zich gewond gevoelt zonder terstond doodelijk gewond te zijn, zoekt het zijn toevlucht in de dichtste toppen der hoogste boomen. Bij die vlucht laat het nu en dan een zonderling geluid hooren, uit fijne, hooge tonen bestaande, dat weldra in een dof, zwaar gebrul overgaat. Bij het aanheffen van dit geschreeuw steekt hij de beide lippen als een trechter vooruit, maar bij het brullen heeft hij den mond geheel open en blaast de groote vliezige keelzak

op. Nooit, zegt MULLER, grijnst hij zijn vervolgers aan of dreigt hen op eenigerlei manier met de tanden, doch niettemin verzekeren de Dajakkers, dat door pijlen gewonde orang-oetans soms de boomen verlaten en woedend op hunne aanvallers losgaan. In zoo'n geval nemen deze in overijling de vlucht en menig jager moet, volgens hen, bij zoodanig treffen gedood zijn.

Ook de berichten van WALLACE zijn met die van MULLER in tegenspraak. Zoo verhaalt hij van een orang-oetan, welke hij met twee kogels had geveld, maar die nog leefde. Twee Dajakkers grepen het gewonde dier ieder bij een hand, om zich van hem te verzekeren. Maar ofschoon het slechts een half volwassen dier was en één zijner armen gebroken was, trok hij toch de Dajakkers naar zich toe om hen te bijten, zoodat deze jonge wilden hem moesten loslaten. Elders verhaalt hij hoe Dajakkers hem kwamen vertellen, dat een majas bijna een hunner kameraden had gedood, toen zij hem met speren hadden aangevallen. De voorman beproefde het dier zijn speer door het lichaam te drijven, maar de orang-oetan greep haar en had in een oogenblik den arm van den man tusschen de tanden, die hij in het vleesch drukte tot zij elkander ontmoetten, zoodat de arm op een vreeselijke wijze gescheurd en gehavend werd. De Dajak bleef lang ziek en kreeg nooit het volle gebruik van zijn arm terug. Het pijlgif schijnt het dier vreeselijke pijnen te veroorzaken; want krimpend van smart breekt hij de takken af soms ter dikte van een mansarm en werpt die naar zijn vijand. Ook WALLACE beweert uitdrukkelijk, dat vervolgde orang-oetans soms een hagelbui van takken naar hunne vervolgers werpen. Het is niet zeldzaam, dat zij op deze wijze, vóór de krachten hun begeven, eene geheele boomkruin verwoesten. De pijltjes breken ook dikwijls, onder de bewegingen die het dier maakt, bij de punt af. Oude orang-oetans zouden de pijltjes, als zij op niet gevaarlijke plaatsen getroffen worden, uitrukken.

Als Dajakkers eene vrouwelijke orang-oetan met een jong ontmoeten, trachten zij het wijfje met vergiftige pijlen te dooden en het jong levend te vangen. Zij voeden dit dan met gekookte rijst, bananen en andere tuinvruchten op. Niet altijd echter is zoo'n jong gemakkelijk te bemachtigen. MULLER verhaalt een geval van een wijfje, dat op haar nest in den tak van een niet zeer hoogen boom geschoten werd. Door twee kogels gedood bleef het dier op het nest liggen. Toen een Dajakker den boom besteeg en het doode dier met een stok naar beneden trachtte te stooten, kwam er eensklaps uit

Mo. Bot. Garden

het nest een jong voor den dag, dat zich langzaam maar behendig trachtte uit de voeten te maken. Het kostte den Dajakker veel moeite dit kleine dier te bereiken en het machtig te worden, daar het zich met hand en tand kloek verdedigde. Het bleek een mannetje te zijn; naar gissing was het slechts vijf maanden oud. Meermalen gebeurt het bij deze jachten, dat een getroffen orang-oetan in den mik van een boom een plaatsje zoekt om er te sterven. Oude orang-oetans vangen de Dajakkers nooit levend, althans geen mannetjes. Op zulke zenden zij een hagelbui van vergiftige pijltjes af, wachten tot het door de werking van het gif naar beneden stort en maken het dan door lanssteken af. De Dajakkers beweren ook, dat zij een tegengift bezitten, door het toedienen waarvan zij een gewonden orang-oetan in het leven kunnen houden. Dit is echter waarschijnlijk een fabel.

Als de orang-oetan op zijn nest ineen gehurkt zit als een oud man, zou men hem niet voor het krachtige wilde dier houden, dat vrees inboezemt. De Dajakkers zeggen hierom dat hij zeer listig is en zich kan verkleinen. Het is zeker, dat hij eene buitengewone slimheid aan den dag legt, als het er op aankomt zich te verschuilen. Deze eigenschap is dan ook het voornaamste redmiddel om zich aan vervolgingen van den mensch te onttrekken. WALLACE, die er 17 doodde, gewaagt van de taaiheid van de orang-oetans. Slechts één van de zeventien gelukte het hem met een enkel schot te dooden. Dieren, die, behalve een door een schot gebroken arm nog andere wonden hadden, zetten niettemin hunne vlucht onvermoeid voort. Een, die WALLACE na verscheidene schoten doodde, bleken de beide beenen te zijn gebroken, een heupgewricht en het ondereinde van de ruggegraat waren verbrijzeld, terwijl twee platgedrukte kogels in zijn nek en kaken waren gedrongen. *Toch was dit dier nog levend toen hij viel.* Een andere viel, na twee schoten, van eene groote hoogte plat op den buik in het moeras, sprong echter weer op en begon, bijna geheel rechtopstaande, een boom te beklimmen. Toen dit dier gedood was, vond men in zijn tong een platgedrukten kogel, die in het benedendeel van den buik was ingedrongen, het geheele lichaam doorkruist en den eersten halswervel verbrijzeld had. En het was *na* deze vreeselijke verwonding, dat het weder was opgestaan en begonnen was den boom te beklimmen, en dit wel zonder veel moeite.

Nut en schade. Het is te begrijpen dat een dier als de orang-oetan, dat uitsluitend van plantaardig voedsel leeft, nog al schade kan aan-

richten aan de vruchtboomen en aan de jonge aanplant. Wat het nut betreft, kan worden aangenomen, dat de Dajakkers de levend gevangen voorwerpen gewoonlijk goed kunnen verkoopen. MULLER kocht er een voor 40 realen (*f* 80) en eenige maanden te voren hadden zij er een voor 60 realen verkocht. Door die goede uitkomsten aangemoedigd, schenen zij van plan zich er meer op te gaan toeleggen volwassen orang-oetans *levend* te vangen. Uit vrees voor concurrentie in dit nieuwe middel van bestaan, verbreidden zij echter allerlei fabeltjes over het moeielijke en gevaarlijke van hun handwerk, en lieten zich met geheimzinnigheid uit over het *obat* of geneesmiddel, dat tot welslagen volstrekt noodig was. Waarschijnlijk verhaalden zij ook om dezelfde redenen het hiervoor vermelde omtrent het toedienen van tegengif aan door vergiftige pijlen gewonde orang-oetans, ten einde die in het leven te behouden. Ook gebruiken de Dajakkers zijn vleesch. Terstond als het dier gedood is snijden zij de pijltjes uit, daarbij zeer mild te werk gaande. Zij nuttigen daarna het vleesch zonder schroom, terwijl zij het vet voor de bereiding hunner spijzen bewaren. Het vleesch wordt versch geroosterd en ook gedroogd gebruikt. Van de huid maken zij mutsen en een soort van buisjes zonder mouwen, die zij bij strooptochten en feesten dragen om zich een woest voorkomen te geven. Ook Dr. HAGEN vond in de Battalanden vele versieringen van haar van den orang-oetan, voornamelijk aan de lansen der hoofden. Volwassen orang-oetans zijn gewoonlijk zeer zwaar en vet, zoodat drie à vier man er een vracht aan hebben. Het witte en zachte vleesch heeft echter een zoetachtigen smaak, die voor hem, die daaraan niet gewoon is, onaangenaam is en walgelijk.

Gevangenschap. Hoe wild de natuurlijke aard van den orang-oetan zij, zoo wordt het jong gevangen dier zeer spoedig tam en zelfs vertrouwelijk. Het jong, waarvan MULLER verhaalt dat het gevangen werd bij het dooden van de moeder, werd bij die gelegenheid toevallig met eenige hagels getroffen in den voorarm en de linkerwang. Beide wonden genazen, toen de hagel er uitgehaald was, spoedig. Gedurende de eerste weken zijner gevangenschap was dit dier zeer droefgeestig en schuw en at weinig. Vergunde men hem wat meer vrijheid, dan klom hij in de boomen en op de daken. Na verloop van eene maand was hij echter reeds zoo vertrouwelijk, dat hij het gezelschap van menschen op prijs stelde, ofschoon hij zich nog dikwijls valsch en koppig toonde. Hij deed zich zeer dom en hulpeloos

voor, maar had moed genoeg om zich hevig teweer te stellen als men iets wilde doen, dat hem niet beviel. Als men hem poogde te verwijderen van eene plaats waar wat te eten viel, verzette hij zich daar sterk tegen, klampte zich aan alles vast en krabde en beet geducht. Het hevigst verzette hij zich, als men hem in een hok wilde sluiten.

Aanvankelijk alleen geplaatst, werd dit jonge mannetje later in een hok met een jong, maar toch eenigszins ouder wijfje gezet. Dit was een zeer mak wijfje, dat reeds eenigen tijd bij een inlandsch hoofd van Kotaringin had gevangen gezeten. Het bovengenoemde mannetje was dit goedaardige dier spoedig de baas en speelde op eene geduchte wijze den tiran. Als hij zich om te slapen halverwege over het wijfje uitstrekte en deze dat niet wilde hebben, dwong hij haar door trekken en bijten tot gehoorzaamheid. Gaf men het wijfje voedsel en het mannetje had daarvan niet reeds overvloed, dan nam hij het haar met geweld af. Zij poogde zich dan in een hoek te drukken en keerde hem den rug toe, maar hij gaf haar dan menigmalen beten in den schouder, die het wijfje luid deden schreeuwen. Nimmer echter stelde zij zich te weer en verdroeg al die mishandelingen geduldig.

Het was opmerkelijk hoe spoedig het dier zich aan vreemd voedsel gewende. Binnen korten tijd at het de meeste tuinvruchten, gekookte rijst en zelfs gestoofde groenten en dergelijke plantaardige spijzen; spoedig was hij ook een groot liefhebber van gestoofd en gebraden vleesch, van suikerwater, thee, melk, koffie en wijn.

Het mannetje toonde zich voor de afwisselende weersgesteldheid gevoeliger dan het wijfje, iets dat gedeeltelijk kan zijn toe te schrijven aan zijn dun behaarde vacht. Bij somber en regenachtig weer beefde hij als een riet en trachtte, door zijn lichaam met hooi, stroo, enz. te bedekken, zich te verwarmen. Dit zelfde deed hij als hij zich na den eten te ruste wilde begeven. Soms was er niets van hem te zien, zoo had hij zich begraven in het hooi. Gaf men hem een stuk goed, dan werd dit voor hetzelfde doel gebruikt. Hij sliep evenals de andere steeds liggend, nooit zittend. Dit is een van de opmerkelijkste met de menschelijke gewoonten volkomen overeenstemmende eigenaardigheid in den orang-oetan. Hij maakt zich een bed, dat hij behoorlijk schudt, hij slaapt, evenals de mensch, liggend en dekt zich toe.

De gemakkelijkheid, waarmede de jonge orang-oetan zich aan de

gevangenschap gewent, is echter niet van toepassing op oude voorwerpen. MULLER spreekt van een, die pas gevangen en een maand levend in zijn bezit was, vóór hij door de werking van het pijlvergif aan zijne bekomen wonden stierf. Het was een zeer wild en ongenaakbaar dier, dat met zijne verwilderde gelaatstrekken, doordringenden blik, donkere vurige oogen, lang ruw hoofdhaar en rooden baard een schrik inboezemend voorkomen had. Van zijne ontzettende kracht gaf hij blijk, als men hem soms met een stok plaagde. Bovendien was hij zeer valsch en boosaardig. Naderde men hem, dan richtte hij zich onder een zwaar gebrom langzaam op, staarde met onbeweeglijken blik op het punt waar hij een aanval wilde doen, schoof voorzichtig met de eene voorhand tot aan een opening in de traliën van zijn hok en deed dan op het onverwachtst een verraderlijken aanval, door bliksemsnel den langen arm uit te strekken, meestal naar iemands gelaat. Bij alles liet hij een groote mate van bedachtzaam overleg blijken. Hij was vrij zindelijk, krabde zich op menschelijke manier met de nagels zijner voorhanden en reinigde die als er vuil in gekomen was, waarbij hij kennelijk een vies gezicht trok; kwam eenig dier, zooals b.v. wel eens met kippen gebeurde, hem te na, dan wierp hij die met de hand gramstorig terug. Op het woeste gelaat van dit dier lag zooveel treurigheid en weemoedigheid uitgedrukt over het gemis zijner vrijheid, dat het den toeschouwer medelijden inboezemde. Hij leerde niet, zooals de jongen, waarvan wij zoo even spraken, spoedig allerlei voedsel en drank gebruiken, maar gebruikte gedurende den geheelen duur zijner gevangenschap niets dan gekookte rijst en helder water. Levende kippen, nòch eenig ander soort van vleesch, hetzij rauw of toebereid, wilde hij gebruiken; hij raakte het zelfs niet aan. Brood, vruchten, enz. nam hij wel aan, doch wierp het na een nauwkeurig onderzoek steeds weg. De rijst leerde hij slechts door nijpenden honger eten. Hij kreeg die droog gekookt en in kleine balletjes, om niet te veel in het hok te doen verloren gaan. Elk balletje werd nauwkeurig bekeken en besnuffeld vóór hij het in den mond stak en hij deed zijn maal met die langzame bedaardheid, die al zijne handelingen kenmerkte. Opmerkelijk is het, dat hij geen enkele tuinvrucht aanroerde. Zuiver water dronk hij in groote hoeveelheden; van alle andere dranken, die de jonge zoo gaarne gebruikte, had hij een afkeer. De met water gevulde halve cocosschaal nam hij op en goot den inhoud in de lepelvormig verlengde onder-

lip uit. Liet men water op hem uitgieten, als hij dorst had, dan ving hij het in die lip op. De jonge orang-oetans dronken op eene andere manier. Zij spitsten de lippen tot een trechter, staken den mond er dan zoover in, dat die even onder de oppervlakte kwam en zogen zoo het vocht op. Hield men een bak met drinken buiten de traliën van hun hok, dan staken zij er de handen in en likten die af. Dit deden zij tot de bak ledig was.

De bedoelde volwassen orang-oetan was overigens zeer phlegmatiek en stil. Stoorde men hem niet, dan bleef hij gewoonlijk rustig liggen. Hij kwam slechts overeind om te eten of te drinken, bleef soms een poosje stil op de hurken zitten met het hoofd voorover en legde zich dan weer neer. De achterbeenen trok hij op, tegen het lijf aan, zooals vele menschen in slapende houding doen, en legde de armen òf onder het hoofd, òf op de borst. Nooit stelde hij zich woest aan. Hij beet niet in zijn hok, deed geene pogingen om zich te bevrijden en beet zelfs niet in den stok, waarmede men hem plaagde. Ook van het dreigen met de tanden of het opensperren van den muil was nimmer sprake. Het eenige, wat men van hem te duchten had, waren de reeds verhaalde verraderlijke uitvallen.

Over het algemeen verschillen de manieren van den eenen zeer van die des anderen. Het eene individu is zacht en vertrouwelijk van aard, het andere woest, zelfs valsch. Een mannetje en wijfje van 10 en 14 maanden toonden zich reeds bevreesd als men ze slechts straf aankeek; een ander even jong mannetje, was niet zoo bevreesd en had bedreigingen met de zweep en zelfs kastijding noodig om tot gehoorzamen gebracht te worden, terwijl hij zich dan nog tegen die kastijding hevig verzette. De een trachtte iets te verwerven door een treurig gelaat te zetten, de andere door een medelijden inboezemend kermen, de derde door kwaadwilligheid. De physionomie van elk individu kenmerkt zich door den een of anderen eigenaardigen trek of uitdrukking, die reeds bij den eersten blik de aandacht trekt en waaruit ook dikwerf de goede of kwade inborst van het dier is af te leiden.

Het menschelijke, als ik mij zoo mag uitdrukken, in den orang-oetan, waarvan wij hiervoor reeds menig bewijs zagen, wordt bevestigd door hetgeen WALLACE van de opvoeding van zijn jongen orang-oetan verhaalt.

Dit dier, dat zeer jong was, moest zuigen en als men het nu een vinger in den mond stak, zoog het met alle macht daarop, tot dat het zag dat er geen melk kwam en dan begon het te schreien evenals een kind zou doen.

Zoolang het in handen was en gevoed werd was het stil, maar nauwelijks was het nedergelegd en alleen gelaten, of het begon te schreien. Toen het er eenmaal aan gewend was gereinigd te worden op tijd, begon het, zoodra dit noodig was, te schreien en hield niet op voor aan zijn verlangen werd voldaan, terwijl het, als het gewasschen en daarna afgedroogd of geborsteld werd, doodstil was en er duidelijk behagen in schepte.

Zoo gaf dit dier ook duidelijk zijne goed- of afkeuring te kennen omtrent den smaak van het eten. Kreeg het een hapje, dat bizonder naar zijn smaak was, dan lekte het zijn lippen, trok zijn wangen in en draaide zijne oogen naar boven met eene uitdrukking van het zaligste genot. Maar indien daarentegen het voedsel niet naar zijn smaak was, keerde het de bete een oogenblik met de tong in den mond om en stiet die daarna naar buiten. Gaf men het dan hetzelfde voedsel nogmaals, dan begon het hevig te gillen en te schoppen.

Opmerkelijk is het dat dit dier, als er niemand in huis was of als men geen acht op zijn schreeuwen sloeg, spoedig stil werd, evenals een stout kind; maar nauwelijks hoorde het voetstappen of het begon nog harder dan te voren te schreeuwen.

FREDERICK CUVIER verhaalt dat de orang-oetan van den *Jardin des Plantes* te Parijs een knoop wist los te maken, waardoor een touw, waaraan hij slingerde, was ingekort, ten einde hem hierdoor het bereiken van den grendel eener deur te beletten. Hij had zulks eerst beproefd door onder den knoop aan het touw te trekken; maar toen hij bemerkte dat zijne lichaamssterkte daartegen een beletsel was, klom hij boven dien knoop om hem aldus los te maken.

Iets dergelijks verhaalt ook W. VROLIK van een jongen orang-oetan in den Amsterdamschen dierentuin. Men had een openstaande deur vastgebonden met een touw, dubbel toegeknoopt. Hetzij nu dat de luchtstroom, door deze deur heengaande, hem hinderde, hetzij dat hij zich verveelde, zegt VROLIK, hij wilde de deur sluiten; toen hij in zijne pogingen daartoe bemerkte van welken aard de hindernis was, begon hij met den knoop los te maken en voorts met de deur zoodanig te slingeren, dat ook de tweede knoop van zelven losliet.

Men verhaalt ook van een jongen orang-oetan, die met een sleutel het slot van zijn ketting opende en toen men dezen weg nam, dit met een stuk hout trachtte te doen. Eenmaal zelfs trok hij een kram uit den muur door er een spijker onder te schuiven.

Dr. Hagen verhaalt omtrent jonge mannelijke orang-oetans, die hij op Sumatra bezat, o. m. het volgende:

»Si-Bela was ijdel, dat bemerkte ik toen ik op zekeren dag met mijn fonkelnieuwen, verblindend witten zonnehelm voor hem verscheen. Verlangend keek de orang naar mijn nieuw hoofddeksel en men kon de begeerte, om ook zoo iets schoons te bezitten, in zijne oogen lezen, zoodat ik besloot een kleinen hoed voor hem te maken. Daarvoor moest ik echter den tijd hebben en den volgenden dag kwam ik tot de ontdekking dat Si-Bela over de zaak scheen te hebben nagedacht en er iets op gevonden had. Want wat deed het dier toen hij mij weder zag? Hij greep een oude courant, welke hij tot dit doel afzonderlijk gelegd scheen te hebben, scheurde er een stuk van af en legde zich dit op den kop. Zoo opgeschikt, het lichte papier voorzichtig op zijn hoofd in evenwicht houdend, strompelde hij voort, telkens omziende of ik hem niet bewonderde.

Toen deze orang bij zekere gelegenheid de overschotjes uit de geledigde weggeworpen bierflesschen had opgedronken, werd hij beschonken en zijne beenen weigerden hun dienst. Hij ging toen zitten en onderzocht met de grootste verbazing zijne beenen, om te ontdekken waarom zij hun dienst weigerden."

W. Vrolik wees er, zooals wij reeds terloops aanhaalden, nadrukkelijk op *dat de orang-oetan in intellectueele ontwikkeling achteruit gaat naarmate hij ouder wordt. Slechts op jeugdigen leeftijd* bezit hij dien hoogen graad van verstandelijke ontwikkeling, waaromtrent wij verschillende voorbeelden aanhaalden en *alleen op jeugdigen leeftijd* vertoont hij lichamelijk de meeste gelijkenis met den mensch.

De vraag schijnt echter gerechtigd, of deze opmerkelijke omstandigheden niet juist als een bewijs zouden kunnen gelden voor Darwin's theorie, dat wij, menschen en apen, een gemeenschappelijken stamvorm hebben gehad, waarvan de eene linie door achteruitgang gedaald is tot den aapvorm (waarvan de orang een vertegenwoordiger is) terwijl de andere zich ontwikkeld heeft tot den menschvorm. Immers juist die lichamelijke en geestelijke overeenkomst van den *jongen* orang met den mensch doet denken aan een overblijfsel van uitstervende eigenschappen, nog vaak zich vertoonend, maar spoedig weder verdwijnend onder den drang van den eenmaal ingetreden achteruitgang.

Loenen (Veluwe).

HET ENTEN VAN AARDAPPELEN.

Het enten is een der middelen, om planten sneller en sterker te vermenigvuldigen dan langs den gewonen weg. Zoodra een vorm bij het uitzaaien niet standvastig blijkt, of het type zich in de zaailingen niet in voldoende mate herhaalt, behoort het enten, zoo het goed uitvoerbaar is, te worden toegepast. In den regel zijn het houtige gewassen, die op deze wijze worden behandeld, soms echter ook kruidachtige. Bij deze gelukt de bewerking even goed, ja dikwijls gemakkelijker en voor proeven zijn zij daarom in vele opzichten meer aan te bevelen en dan ook zeer dikwijls gebruikt.

Als voorbeeld van het enten van kruidachtige organen in de praktijk haal ik de Dahlia's aan, bij welke nieuwe of zeldzame variëteiten op deze wijze zeer veelvuldig worden vermeerderd. Men ent dan òf op bewortelde stammen of stekken, òf wel rechtstreeks op de knollen.

Ook aardappelen kan men op den stam enten. Maar als men dit doet, zou de plant wel nieuwe aardappelen maken, doch deze zouden uit den wildstam, de onderlaag, ontstaan en dus niet tot de geënte variëteit behooren, maar tot die, waarop men geënt had. Zoodat het eigenlijke doel van de bewerking dan niet zou bereikt worden. Over deze wijze van enten zal ik dan ook verder in dit opstel niet spreken. Alleen wil ik één geval aanhalen, dat als curiositeit van tijd tot tijd vertoond wordt, en dat de uitkomsten der kunstbewerking op eigenaardige wijze illustreert.

Ik bedoel het enten van tomaten op aardappelplanten. Dit gelukt uitstekend, en zonder heel veel moeite. Men voert het in het voorjaar uit, als de aardappelstengels krachtig boven den grond gekomen zijn. Groeit de plant goed, zoo brengt zij boven den grond tomaten, en tegelijkertijd onder den grond aardappelen voort. Natuurlijk van elk slechts de helft van de opbrengst van een gewone plant. Maar het is toch uiterst leerrijk, dat een individu, dat alleen bladeren van de tomatenplant heeft, even goed aardappelen kan maken als een plant met aardappelloof. Het leert ons, hoe de eigenschappen van een orgaan niet door den aard van het voedsel, maar alleen door den in de allereerste jeugd aanwezigen aanleg bepaald worden.

Waar men niet eene varieteit op een andere derzelfde soort, maar verschillende soorten op elkander ent, moet men steeds in de keuze dezer soorten voorzichtig zijn. Zij moeten onderling zekeren graad van verwantschap hebben, d. w. z. zij moeten een zeker aantal eigenschappen gemeenschappelijk bezitten, anders gelukt de operatie niet. Zoo kan men b.v. planten, die tot verschillende natuurlijke familiën behooren, in het algemeen niet op elkander enten. In sommige familiën kan men bijna elke soort op elke andere enten, zoo b.v. juist in die der *Solaneeën*, waartoe de aardappel behoort. In andere familiën is de keuze zeer beperkt. En al gelukt de verbinding aanvankelijk, dan is zij soms toch slechts tijdelijk bestaanbaar. Zoo kan men klimop en *Aralia's* door enten vereenigen, maar of men op die wijze blijvende boompjes krijgen kan, is mij niet bekend.

Het enten op andere soorten geschiedt meest zóó dat men de zeldzamere op de meer gewone ent. Zoo worden vele soorten van *Crataegus* en *Sorbus* op den gewonen meidoorn geënt. Men ziet dit dikwijls, als deze boomen onder de entplaats takken maken, die dan door hun bladvorm blijken gewone meidoorntakken te zijn. Ook tracht men dikwijls, door de keuze van een sterker of zwakker onderlaag den groei te bevorderen of te vertragen. Zoo ent men seringen op liguster, als men de planten op den duur in potten wil houden. Ziet men boomen, wier onderst stamgedeelte dikker of dunner is dan het daarop volgende, zoo kan men vermoeden, dat men met geënte individuen te doen heeft. Zoo b.v. de roode eschdoorn op de gewone, de *Pavia's* op paardenkastanjes enz. In deze beide gevallen groeit de onderlaag dikker dan het geënte deel van den boom.

Wil men aardappelen zoo enten, dat de jonge aardappelen tot de geënte variëteiten behooren, dan moet men een stukje van den eenen aardappel in den anderen plaatsen, en hier tot groei brengen. Dit is dan ook de weg, dien men volgt, om een nieuwe »soort" van aardappelen, hetzij men die door kruising, of door uitzaaien in het groot, of door een combinatie van beide bewerkingen verkregen heeft, zoo snel mogelijk te vermenigvuldigen. Want bij uitzaaien zijn zulke nieuwe »soorten" veel te onstandvastig om daarvan eenig nut te kunnen verwachten. Om echter goed te kunnen begrijpen hoe dit enten geschiedt, is het noodig, dat wij den bouw en den normalen groei der aardappelen allereerst in korte trekken schetsen.

Als men een honderdtal aardappelen in de hand neemt, dan gelukt het in den regel gemakkelijk, om aan enkele daaronder het zoo-

genoemde staartje te vinden. Misschien zijn sommigen onder mijne lezers verwonderd te hooren dat aardappelen een staart hebben. Toch is dit zoo, maar bij het rooien breekt die staart meestal af. Het is de uitlooper, waarmede de aardappel aan de plant vastzat, de uitlooper, aan wiens top hij, door aanzienlijken diktegroei van de jongste geledingen ontstaan is. De plaats, waar deze staart zit of gezeten heeft, wijst ons dus het oudste gedeelte van den aardappel aan.

Vlak daartegenover is het jongste uiteinde. Hier zijn de oogen het dichtst opéengehoopt; naar achteren toe staan zij verder en verder van één. Elk oog heeft een uiterst samengestelden bouw. Het bestaat uit een halvemaanvormig gebogen lijn, den bladvoet van een meest vergaan schutblad, waarvan de holle zijde naar den top van den aardappel gekeerd is. Die holle zijde is de oksel; daarin ligt nu echter niet één okselknop, maar een geheel systeem van zulke knoppen. Men kan dit systeem niet beter beschrijven dan als de projectie van een tak, met zijn zijknoppen en zijtakken, en met de op deze laatste wederom voorhanden zijknoppen. Rondom de centrale knop van het oog ziet men in een spiraal, en met den gewonen bladstand van $^5/_{13}$, andere knoppen, en rondom de sterkste van deze wederom desgelijks, nu kleinere spiraaltjes.

Al deze knoppen kunnen uitloopen, doch zij doen dit in den regel niet. Het zijn reserveknoppen, die dienen om de hoofdknoppen te vervangen, als deze soms, door een of andere oorzaak, mochten sterven. Men overtuigt zich hiervan door de volgende proef. Men poot in het voorjaar een aardappel in den grond, doch ondiep. Zoodra een stengelknop boven den grond zichtbaar wordt snijdt men dien af. Dan komen er weldra eenige nieuwe, die men ook afsnijdt. Men herhaalt dit afsnijden telkens als er nieuwe knoppen komen, en bespeurt, dat dit onophoudelijk doorgaat. Het kan den geheelen zomer duren en eindigt eerst, als de aardappel geheel uitgeput en al het zetmeel daarin dus verbruikt is. Na iedere snede komen er meer stengels tegelijk, en zijn zij zwakker. Men kan zóó uit éénen aardappel ver over de honderd stengels laten komen. Neemt men hem dan uit den grond, dan ziet men, welke knoppen uitgeloopen zijn. Uit elk oog een aantal; uit de oogen nabij den top meer, uit die nabij den staart minder.

Men poot dikwijls met voordeel halve aardappels of ook wel kleinere stukken. Want een aardappel is veel grooter en veel rijker aan voedsel dan eigenlijk voor den groei der stengels noodig is. Bij de wilde aardappels zal dit verschil wel niet aanzienlijk zijn, maar

door de cultuur is het natuurlijk in hooge mate toegenomen. De richting, in welke men de aardappels bij dit pooten van stukken moet snijden, is verschillend, en hangt van het doel af. Poot men van elken aardappel slechts één helft, en gebruikt men de andere als voedsel, dan snijdt men ze dwars door, en poot alleen de voorste helften. Wil men beide helften planten, dan snijdt men ze overlangs door, om de verschillende oogen over de twee helften gelijkmatig te verdeelen.

Zulk een doorgesneden aardappel bezit een middel, om zich tegen de gevaren van rotten in den grond te verdedigen. En daar deze zelfde eigenschap bij het enten een rol speelt, is het goed, daar even bij stil te staan. Ik bedoel het vermogen, om de wondvlakte met een nieuwe schil te bekleeden.

De schil is, microscopisch beschouwd, een fijne kurkhuid. Zij bestaat uit platte cellen met een dunnen, met kurkstof doortrokken wand. Hoe grover de soort van aardappelen is, des te dikker is de schil, en uit des te meer lagen van zulke cellen is die opgebouwd. Van het weerstandsvermogen van kurk tegen rotten kan men in dit geval gebruik maken, om eigenaardige praeparaten te vervaardigen, nl. leege aardappelschillen. Men laat daartoe aardappels eerst kiemen, om het meeste voedsel er uit te verwijderen, en dan laat men ze voorzichtig rotten. Al het inwendige weefsel verrot en wordt week, terwijl de schil ongeschonden blijft. Is alles tot een brei geworden, dan spoelt men deze, door fijne scheurtjes in de schil, in veel water voorzichtig weg, en behoudt alleen de schil in zijn normalen vorm over. Gedroogd zijn zulke schillen onverwachte en tevens leerzame praeparaten.

Aan de binnenzijde tegen de schil ligt een laag van cellen, die het vermogen bezitten, door deeling evenwijdig aan de oppervlakte nieuwe kurkcellen voort te brengen. Zulk een kurk-cambium, zooals men het zou kunnen noemen, ontstaat nu ook, als men een aardappel doorsnijdt. De doorgesneden cellen, en vele der daaraan grenzende, sterven natuurlijk af. Maar in de buitenste die leven blijven ziet men, na eenigen tijd, onder het microscoop deelwanden, eerst onregelmatig, later meer en meer evenwijdig met de wondvlakte. Dit is het kurk-cambium; de buitenste cellen worden allengs kurkcellen, en vormen dus een nieuwe schil.

Zulk een nieuwe schil ontstaat niet alleen, als men een halven aardappel aan de lucht laat liggen of in den grond plant. Zij ontstaat ook, als men de twee helften, terstond na het doorsnijden, weer op elkander plaatst en aan één bindt. Men ziet gemakkelijk, dat dit bij

het enten een bezwaar is. Want snijdt men een kegelvormig stuk uit een aardappel, of boort men er, met een zoogenoemde kurkboor een cilinder uit, en zet men die deelen dan weer, zonder veel voorzorgen op hun plaats, zoo ontstaat overal onder de sneevlakte een kurklaagje, dat de beide deelen weldra volkomen van elkander afscheidt.

Voor ik vermeld, welke voorzorg men nemen moet, wil ik nog een kleine, gemakkelijk te nemen proef aanstippen. Men steekt in het najaar eenvoudig spelden in aardappelen en laat die er een paar maanden in zitten. Haalt men ze er nu uit, dan blijven zij omkleed met een kurklaagje. Alleen de punt is vrij; daar is het laagje doorgescheurd. Deze kurk is natuurlijk op de boven beschreven wijze ontstaan. Maar door de platgedrukte cellen kleeft zij stevig aan de spelden vast, terwijl het kurk-cambium dunwandig en gemakkelijk scheurt. Daarom blijft zij om de spelden en niet in de holte hechten.

Zal het enten gelukken, dan moeten de beide deelen natuurlijk aan elkander vastgroeien, en niet door kurk gescheiden worden. Want zulk een weefsel zou alle voedseltransport uit de onderlaag in de entloot beletten. Dit vastgroeien nu kan alleen geschieden in het jongste weefsel van den aardappel. Waar dit ligt, is gemakkelijk na te gaan.

Een aardappel is de opgezwollen top van een uitlooper, d. i. dus een dunnen onderaardschen tak van den stengel. In zulk een tak staan de vaatbundels in een kring rondom het merg; dit is dus ook in den aardappel het geval. Hier echter is het merg uitermate dik, en zijn de vaatbundels zwak en zeer weinig houtig of vezelig. In dien vaatbundelkring ligt nu het eigenlijke cambium, dat voor de vermeerdering der cellen bij den diktegroei moet zorgen, en dit cambium en zijn jongste producten zijn in het inwendige van den aardappel de jeugdige, nog groeikrachtige deelen. In alle andere cellen volgt op verwonding noodzakelijk kurkvorming, in deze niet, zoo zij tenminste aan gelijkvormige deelen worden aangelegd. Is hun wond open, of liggen zij tegen andere cellen aan zoo grijpt de afzetting der nieuwe schil, hoewel traag, ook in deze jonge cellen plaats.

Gemakkelijk zien wij nu in, op welken regel men bij het enten van aardappelen letten moet. Het cambium van het eene stuk moet tegen het cambium van het andere stuk aangelegd worden. En wel zoo nauwkeurig en zoo volledig mogelijk Snijdt men nu uit een aardappel een oog met een kegelvormig stuk van het inwendige zeer voorzichtig uit, en zet het dan weer in de holte, dan zal aan den

gestelden eisch vrij wel voldaan zijn. Maar was het mes wat breed, of de kegel niet zuiver, zoodat het stuk niet precies past, dan maakt men liever een zuivere holte en past daarin een ander stuk, eveneens kegelvormig, maar een klein weinig te groot; men doet het door drukken precies en volledig aansluiten. En zoo handelt men dan ook bij het enten. De beide cambium-weefsels groeien dan aaneen, en brengen allengs voldoende nieuw vaatbundelweefsel voort, om een geregeld voedseltransport te verzekeren.

Ent men een soort met dikke schors op een met dunne, zoo zal het kegeltje een weinig moeten uitpuilen; in het omgekeerde geval zal het een weinig moeten inzinken. Men moet dit in elk geval vooraf zóó berekenen, dat telkens het cambium juist aan het cambium aansluit.

Men neemt nu nog een voorzorg. De eigen oogen van den aardappel zouden natuurlijk krachtiger groeien dan het geënte oog, en dus den groei van dit laatste kunnen onderdrukken; het zou zich dan gedragen als een der vele andere rustende oogen. Om dit te beletten moet men natuurlijk eenvoudig alle andere oogen uitsteken; men verzekert daardoor den groei van het geënte, en behoeft tevens later niet te twijfelen, of de verkregen plant wel juist uit dit oog ontstaan is.

Het enten van aardappelen, op de omschreven wijze uitgevoerd, levert even krachtige planten als de gewone cultuurwijze. En men kan van een aardappel bijna ieder oog afzonderlijk uitsnijden en enten, en dus uit één aardappel talrijke individuen verkrijgen. Vandaar dat het bij fijne culturen niet zelden wordt toegepast. Ook voor zuiver wetenschappelijke doeleinden komt het van tijd tot tijd te pas, zoo heeft het b.v. in de zonderlinge vraag naar de mogelijkheid van entbastaarden een belangrijke rol gespeeld.[1]

Hugo de Vries.

[1] Zie *Album der Natuur*, 1894, blz. 206.

TELEGRAFEEREN ZONDER DRADEN.

Naar aanleiding van de laatste proefnemingen met het telegrafeeren zonder draden, meenen wij onzen lezers geen ondienst te bewijzen hen in kennis te stellen met het volgende bericht uit het *Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht*, dat ook indertijd de

experimenten van W. H. PREECE en W. en R. RATHENAU vermeldde.[1]

Toen in het begin van 1895 de kabel tusschen Oban en het eiland Mull brak, en men dien niet onmiddellijk kon maken, spande men op beide oevers van het kanaal parallelle geleidingen. Eene Leclanché-batterij van 100 elementen leverde den primairen stroom, die 260 maal in de seconde verbroken werd; als ontvanger deed een telefoon dienst. Een dergelijke aanleg was echter bij schepen en lichttorens niet goed uitvoerbaar. In Augustus 1896 probeerde men tusschen de North-Sandhead-lichtbaak en de kust een telegrafische verbinding zonder draad te vervaardigen, door op den bodem der zee onder de lichtbaak een kabelrol te leggen en de baak zelf met een kabel te omwikkelen. De afstand tusschen de twee aldus gevormde rollen bedroeg 200 vadem; het seinen was evenwel niet mogelijk, daar het zeewater en de ijzeren wand van de baak al het arbeidsvermogen verbruikten.

Kort voor deze mislukte poging was MARCONI met een nieuw plan naar Engeland gegaan. Terwijl PREECE uitging van de ontdekkingen van FARADAY, gebruikte MARCONI golven van HERTZ.

Reeds einde 1889 had de ingenieur H. HUBER aan HERTZ gevraagd of het niet mogelijk zou zijn te telefoneeren met electrische golven zonder geleidenden draad. Daarop antwoordde HERTZ den 3en December 1889: »Magnetische krachtlijnen laten zich even goed als electrische voortplanten als stralen, wanneer hunne trillingen slechts snel genoeg zijn; want in dit geval vallen zij met de electrische samen, en men zou de stralen en golven, op welke het in mijne proefnemingen aankomt, evengoed magnetische als electrische kunnen noemen. Maar de trillingen van een transformator of een telefoon zijn veel te langzaam. Wanneer gij duizend trillingen in de seconde neemt, wat veel is, dan zou hieraan in den aether reeds een golflengte van 300 kilometer beantwoorden, zoodat ook de brandpuntsafstand van de gebruikte spiegels van dezelfde grootte-verhouding moest zijn. Kondt gij dus holle spiegels van de grootte van een werelddeel bouwen, zoo zoudt u daarmede de bedoelde proefnemingen zeer goed kunnen doen, maar in de praktijk is er niets mee te beginnen, daar u met gewone holle spiegels niet de minste werking zoudt bespeuren. Dit vermoed ik ten minste."

Eene toepassing van de golven van HERTZ tot het telefoneeren of telegrafeeren was afhankelijk van het verkrijgen van korte electrische golven. MARCONI verkrijgt met een stralenbron van RIGHI golven van

---

[1] Zie ook *Album der Natuur* 1895, *Wetenschappelijk Bijblad* pag. 52/53.

ongeveer 120 cM. lengte, dus een trillingsgetal van ongeveer 250 millioen trillingen, die in een open veld op een verwijderden, zeer gevoeligen en vertrouwbaren ontvanger inwerken. MARCONI's seingever bestaat uit twee kogels, waartusschen de uit de secundaire klos van een inductor opgewekte vonk overspringt. De primaire stroombaan bevat behalve de primaire klos en den stroomafbreker nog een batterij en een telegraafsleutel. Sluit men den stroom af, dan doen de vonken tusschen de kogels golven van HERTZ ontstaan, die zich naar alle richtingen voortplanten. Door korter of langer sluiten van den primairen stroom is het mogelijk teekens over te brengen op een ontvanger die op golven van HERTZ reageert. MARCONI's ontvanger is een verbinding van den resonator van HERTZ met den coherer van BRANLY. De laatste is van twee metalen vleugels van veranderlijke grootte voorzien om de capaciteit te kunnen veranderen, d. w. z. om seingever en ontvanger op een bepaald trillingsgetal te kunnen stemmen. In een tweeden stroomkring, waarvan de coherer ook deel uitmaakt, is een element en een gewone telegrafische ontvanger. Treffen de golven van HERTZ de metalen vleugels, dan maken zij het vijlsel in den coherer beter geleidend, waardoor de stroom in den tweeden stroomkring versterkt en de ontvanger in werking gebracht wordt.

Met dit apparaat verkreeg men tusschen Penarth en Brean Doron over het Bristolkanaal, dus op een afstand van 14 KM., zonder gebruik van spiegels uitstekende resultaten. Bij de proefnemingen, die bij Spezzia door de commissie der italiaansche vloot in tegenwoordigheid van den uitvinder gedaan werden, gelukte de overbrenging van het land op een varend schip onder gunstige atmosferische omstandigheden tot op 16.7 K.M. goed. Eene hooge elektrische spanning in de lucht, hooge bergen, eilanden of landtongen tusschen den seingever en den ontvanger maakten echter alle seinen onmogelijk. Ook toonde het apparaat nog andere onvolkomenheden die nog opgeheven moeten worden. Onlangs gelukte het prof. SLABY van de *Technische Hochschule* in Charlottenburg-Berlijn reeds bij ongunstige atmosferische toestanden op een afstand van 21 K.M. te telegrafeeren.

MARCONI's methode heeft als eerste technische toepassing van de golven van HERTZ groot opzien gebaard. Die toepassing in de praktijk loopt uit op een weder opleven van de oude optische telegraaf, bij welke men eveneens in het milieu tusschen seingever en ontvanger niet naar willekeur de voorwaarden regelen kan die tot overbrenging van teekens noodig zijn.

EENHEID IN VERANDERLIJKHEID

DOOR

HUGO DE VRIES. [1]

Alle Gestalten sind ähnlich
    doch keine gleichet der andren
Und so deutet das Chor
    auf ein geheimes Gesetz.

Zoo sprak GOETHE, en reeds lang te voren had Vader CATS gezongen:

Als van twee gepaarde schelpen,
G' eene breekt of wel verliest,
Niemand zal u kunnen helpen,
Hoe ge zoekt of hoe ge kiest.

Hetzelfde denkbeeld sprak DARWIN uit in zijn bekende stelling, dat geen twee individuën eener zelfde soort aan elkander gelijk zijn.

Wel mag dus deze grondstelling van de leer der erfelijkheid, deze overal en in alle eigenschappen wederkeerende ongelijkheid der individuën als algemeen bekend en als algemeen erkend worden beschouwd.

Doch de algemeene erkenning van het verschijnsel ontsluiert de wet nog niet, die het beheerscht. Het »*geheimes Gesetz*", reeds door GOETHE vermoed, bleef een vermoeden, of juister een wetenschappelijke overtuiging, gegrondvest op de stelling van de algemeene geldigheid der natuurwetten.

Deze wet te ontsluieren was aan den belgischen anthropoloog QUETELET voorbehouden. Hij toch zag in, dat alleen een wetenschappelijke behandeling van het vraagstuk tot eene oplossing kon leiden. En een wetenschappelijke behandeling eischt allereerst, dat niet de ongelijk-

---

[1] Het bovenstaande is, met eenige wijzigingen, door den schrijver in zijne hoedanigheid als Rector Magnificus der Universiteit van Amsterdam, uitgesproken op den 8sten Januari 1898.

heid der individuën in het algemeen onderwerp van studie zij. Integendeel elke afzonderlijke eigenschap moet in hare verschillende ontwikkeling bij verschillende individuën worden nagegaan. Dit toch is het wetenschappelijk *divide et impera*, de leus, waaraan nagenoeg de geheele natuurwetenschap hare groote triomfen te danken heeft.

QUETELET koos ééne eigenschap, en wel die, die het gemakkelijkst bij een groot aantal menschen te meten is, ja die het meest regelmatig, bij de inschrijvingen voor den militairen dienstplicht, feitelijk gemeten wordt. Hij koos de lengte van het lichaam op den dienstplichtigen ouderdom.

En de wet, die hij vond, was even verrassend als eenvoudig. Stelt u voor, dat eenige duizenden recruten, uit een bepaalde streek, en zonder verdere keus, in de volgorde hunner grootte, op de gewone wijze naast elkander worden geschaard. Denkt u over hunne hoofden een lijn getrokken. Deze lijn geeft dan de veranderlijkheid der lichaamslengte bij de recruten aan.

En wat ziet men? Verreweg de meesten, veel meer dan de helft, zijn bijna van gelijke lengte; de lijn op hunne hoofden loopt weinig hellend, bijna horizontaal. Aan beide einden der reeks nemen echter de verschillen toe, naar het eene einde stijgt de lijn sneller en sneller, naar het andere daalt zij op dezelfde wijze. Zeer groote, en zeer kleine menschen zijn zeer zeldzaam, ruim de helft wijken niet veel van de gemiddelde grootte af.

Dit zou iedereen zien, aan wien zulk een reeks, met dit doel werd vertoond. Maar QUETELET zag meer. Hij herkende in die lijn een wetenschappelijk welbekenden vorm, een vorm, reeds door NEWTON nauwkeurig bestudeerd, en welks eigenschappen grondig en uitvoerig bekend zijn. Het is de lijn, waarvan de loop bepaald wordt door het binomium van NEWTON, de lijn die de grondslag is van de waarschijnlijkheidsrekening, de lijn die door hare toepassing op levensverzekeringen en pensioenwetten zulk een groote beteekenis, ook in het practisch leven heeft.

Kort uitgedrukt is de ontdekking van QUETELET deze: de ongelijkheid van de lichaamslengte der menschen volgt de grondwetten der kansrekening.

En waar voor de lengte der menschen een zoo uiterst eenvoudige wet blijkt te gelden, daar kan deze onmogelijk tot dit ééne geval beperkt zijn. Is onze overtuiging omtrent het wezen der natuurwetten juist, zoo redeneerde QUETELET, dan moet dezelfde wet het geheele

gebied der variabiliteit beheerschen. Zij moet gelden voor alle eigenschappen der menschen, zoowel lichamelijke als intellectueele, zoowel physische als moreele, zij moet eveneens gelden voor het plantenrijk en het dierenrijk; in één woord, zij moet de geheele levende wereld omvatten.

Het is nu bijna dertig jaren geleden, dat het beroemde werk van den belgischen meester: *Anthropométrie*, het licht zag. Een geheel nieuw veld van onderzoek werd daardoor geopend. En met den blik van een ziener overzag hij het uitgestrekte gebied, dat aan de wetenschap zoo rijke vruchten beloofde. Het *ken u zelven* werd voor hem: ken al uwe eigenschappen, ken ze in maat en getal en ken ze in vergelijking met die van anderen.

Dit doel te bereiken is niet het werk van éénen geest, hoe bevoorrecht hij ook boven anderen moge zijn. Veler arbeid, veler studie, veler levenslange toewijding is noodig, om het materiaal bijeen te brengen, waardoor eenmaal de oplossing van het groote vraagstuk zal kunnen worden gevonden.

Tweeërlei richting valt daarbij op te merken.

De geldigheid van QUETELET's wet voor het geheele dieren- en plantenrijk, door dezen grooten denker voorspeld, eischt om bewezen te worden tal van onderzoekingen. Voor elke eigenschap moeten vele honderden individuën eener zelfde soort gemeten en vergeleken worden. WALLACE, in zijn werk over *Darwinism*, is een der eersten die deze taak op zoölogisch gebied ondernomen hebben. De eigenaardige, uit zwarte stippen samengestelde teekeningen, die dit gedeelte van zijn boek toelichten, leeren ons reeds op den eersten blik, welke groote moeilijkheden te overwinnen waren. Maar de uitkomsten spreken duidelijk vóór QUETELET's stelling. Hem volgden WELDON, met uitvoerige en zeer nauwkeurige metingen aan garnalen, LLOYD MORGAN in zijne studie over vleermuizen, BATESON met oorwormen en andere insecten en vele anderen. Telkens en telkens werd de algemeene wet bevestigd geworden.

Op botanisch gebied werden de eerste bepalingen door FRITZ MÜLLER gedaan, die zijne waarnemingen terstond in dienst van DARWIN's afstammingsleer stelde. Het waren voornamelijk de vruchtkolven van de mais, die hij bestudeerde. Hier staan de zaden in dubbele rijen; het aantal dier rijen wisselt, en deze wisseling volgt nauwkeurig de door QUETELET gevonden wet. Hem volgden anderen, onder hen vooral LUDWIG. Deze telde het aantal van de lintbloemen op de bloemhoofdjes

der saamgesteldbloeiende planten, van de stralen der schermbloemigen, van de bladeren aan allerlei takken met begrensden groei. Hij vond dat ook op dit gebied, dat vroeger zoo zuiver morphologisch scheen te zijn, alle verschijnselen door QUETELET's wet beheerscht worden.

Een geheel ander voorbeeld leveren de suikerbieten. Bij de fabriekmatige verbetering van de rassen van dit zoo uiterst belangrijke cultuurgewas speelt natuurlijk het suikergehalte de hoofdrol. Slechts die bieten, wier wortel rijk aan suiker is, zijn geschikt voor de voortplanting van het ras. Met zorg worden zij uitgezocht en geplant voor de productie van het zaad, waaruit in het volgend jaar de nieuwe generatie van bieten zal moeten opgroeien. In het onderzoek van dit suikergehalte heeft de techniek zoo schitterende methoden tot stand gebracht, als in weinig andere onderdeelen van de toegepaste wetenschap. Op de fabriek van de heeren KUHN & c°. bij Naarden wordt telken jare, in den korten tijd van zes weken, waarin de bieten voor dit onderzoek geschikt zijn, voor niet minder dan 300.000 bieten het suikergehalte bepaald. Deze bewerking geeft voor elke biet een cijfer, dat haar rijkdom aan suiker aanwijst.

Voorwaar een materiaal, zoo groot als het voor een zuiver wetenschappelijk doel wel nooit bijeen te brengen is, en dat zelfs de jaarlijksche metingen der recruten waardig ter zijde streeft. Het kan een even groot gewicht in de schaal werpen als deze metingen, terwijl het tevens als voorbeeld voor een geheel ander gebied kan gelden. Want het vertegenwoordigt de scheikundige eigenschappen der planten in het algemeen en stelt ons dus in staat het onderzoek over de geldigheid van QUETELET's stelling ook tot deze uit te breiden.

Schitterend is de bevestiging dier wet, volkomen komt de voorspelling uit. Een eenvoudige rangschikking van een vijfde of zesde gedeelte der in één jaar gevonden cijfers is reeds voldoende om allen twijfel weg te nemen. Stelt men elk cijfer door een lijntje voor, even lang in cM. als het cijfer groot is, en rangschikt men deze lijntjes op de wijze der recruten, terwijl men hare toppen weer door een lange lijn vereenigt, dan is deze lijn precies dezelfde als die van QUETELET, slechts op een andere schaal geteekend. Meer dan de helft der bieten komen overeen met het gemiddelde van het ras, naar de zijde der suikerrijkste stijgt de lijn eerst langzaam, dan sneller en sneller, tot zij aan het uiteinde enkele zeer weinige bijzonder bevoorrechte individuën bereikt. Aan het andere uiteinde loopt zij omlaag, over de lijnen der slechtste bieten snel afdalend. Een

eenvoudige, regelmatige, in hare beide helften symmetrische figuur.

Ik zou u vermoeien, zoo ik meer voorbeelden wilde aanhalen. Allen bevestigen zij de stelling, dat de veranderlijkheid der soorten, de ongelijkheid der individuen, aan even vaste wetten onderworpen is als alle andere natuurverschijnselen, dat éénzelfde wet de veranderlijkheid op het geheele gebied der levende natuur beheerscht.

Met volkomen vertrouwen kan men de stelling reeds nu in dezen vorm uitspreken: In de levende natuur is niets standvastiger dan de veranderlijkheid. »Eenheid in veranderlijkheid" luidt daarom ook de titel van dit opstel.

De tweede richting op dit gebied van studie geldt meer rechtstreeks den mensch, en wel in die eigenschappen, die met zijn levensgeluk het nauwste samenhangen. Aan het hoofd van deze richting staat FRANCIS GALTON. Zijn streven is het vooral, aan te toonen, dat ook de geestelijke en sociale eigenschappen van den mensch de algemeene wetten volgen.

Twee maatstaven zijn er, waaraan de geestesgaven van den mensch op zoo groote schaal beoordeeld plegen te worden, dat zij voor GALTON's onderzoek bruikbaar waren. Het zijn de examens en het succes in de maatschappij, — dat, wat men gewoonlijk »carrière-maken" pleegt te noemen.

Beide zijn door GALTON bestudeerd. Den grondslag legde hij in zijn beroemd werk, *Hereditary Genius*, dat nagenoeg tegelijkertijd met QUETELET's *Anthropométrie* het licht zag (1869). Hij bepleit hier de erfelijkheid van het genie. Wel is het genie geen enkelvoudige eigenschap, maar bestaat het uit een verbinding van minstens drie andere. Bekwaamheid, eerzucht en arbeidzaamheid zijn volgens GALTON de onmisbare bestanddeelen; slechts waar deze drie samen gaan, gelukt het bijna altijd, alle sociale bezwaren te boven te komen, en zich in de waardeering zijner medemenschen op te werken tot de hoogste rangen op intellectueel gebied. Omgekeerd is deze waardeering voor GALTON een maatstaf van het genie.

Een uitgebreid materiaal van voorbeelden vindt men in dit boek bijeengebracht, en men bewondert het talent, waarmede deze schijnbaar vage en voor cijfermatige behandeling zoo weinig geschikte feiten, als het ware gedwongen worden zich in één enkele tabel te laten samenvatten. En is dit eenmaal gelukt, dan leert de tabel met een oogopslag hoe de wetten van erfelijkheid en variabiliteit, die voor de lichamelijke eigenschappen van den mensch gelden, ook van toe-

passing zijn op de hoogste sociale eigenschappen. Lichaamslengte en genie, wat schijnt ongelijker! En toch gehoorzamen beide aan dezelfde wetten.

Ook de examens heeft GALTON tot een onderwerp van studie gemaakt. Te Cambridge plegen de uitkomsten der examens in cijfers te worden uitgedrukt, ongeveer zooals bij ons bij het middelbaar onderwijs. GALTON verzamelde de cijfers voor de examens in de mathesis over een reeks van jaren, berekende ze en vond, dat zij nauwkeurig de wet van QUETELET volgden. Zeer goede en zeer slechte cijfers zijn even zeldzaam als zeer lange en zeer korte menschen, meer dan de helft wijken niet noemenswaardig van het gemiddelde af.

Bij gelegenheid van dit onderzoek behandelt GALTON ook de vraag, welk aandeel opvoeding en oefening aan de bekwaamheid der menschen hebben. Zonder twijfel is dit aandeel niet gering, toch wordt het gewoonlijk in zeer hooge mate overschat De natuurlijke aanleg bepaalt in het algemeen de plaats op de lijn van QUETELET; opvoeding en oefening zijn onmisbaar voor een ieder om de plaats die hem toekomt ook werkelijk in te nemen, maar tot een eenigszins aanzienlijk voortschuiven op die lijn leiden zij niet. Geen *training* is in staat te wedijveren met natuurlijken aanleg, en het is b.v. sints lang een bekend feit, dat telken jare de bestgeoefende alpenklimmers onverwachts door enkele geheel ongeoefende personen overtroffen worden.

Opvoeding en onderwijs behooren dan ook bovenal er toe te leiden, aan elken leerling dien aanleg te doen kennen, die bij hem het best voor verdere ontwikkeling vatbaar is, teneinde hem zoodoende tot een doelmatige keuze van zijn toekomstigen werkkring in staat te stellen. Ten onrechte streven onze scholen naar een gelijkvormige ontwikkeling hunner leerlingen. Het voorrecht der hoogeschool, elken leerling naar zijn bijzonderen aanleg op te leiden, behoorde m. i. het gemeenschappelijk doel van alle onderwijs te zijn.

Maar hoe verleidelijk het onderwerp ook zij, ik mag mij hier niet dieper in eene beoordeeling van het wezen en het doel der examens begeven. Want uit de studiën van GALTON laat zich eene geheel andere gevolgtrekking afleiden, die op den algemeenen gang van het onderzoek van overwegend gewicht belooft te worden. Het onderzoek der geestesgaven leidt er toe, ook deze als aangeboren eigenschappen te behandelen, en dan rijst als van zelve de vraag naar de oorzaken, waardoor zij bepaald worden.

Het is duidelijk, dat de natuurlijke aanleg van invloeden afhangt, die zich vóór de geboorte doen gelden. Doch ook deze invloeden moeten door algemeene wetten beheerscht worden, wetten, die wederom dezelfde moeten zijn voor geestesgaven en voor lichamelijke eigenschappen, — dezelfde ook voor den mensch, de dieren en de planten. Zal het ooit mogelijk zijn, deze wetten te ontdekken?

Voorwaar een ideaal, dat velen onbereikbaar schijnt. Toch is het onderzoek reeds zoover gevorderd, dat men aan de mogelijkheid mag gelooven. Zelfs mag de vraag reeds worden overwogen, welke vruchten eenmaal de kennis van die wetten voor de maatschappij zal kunnen dragen. Zal de mensch, door het kennen en beheerschen van de invloeden, die den natuurlijken aanleg bewerken, ooit op dien aanleg willekeurig een invloed kunnen uitoefenen? En zal die invloed dan bevorderlijk zijn aan het menschelijk geluk?

Doch begeven wij ons niet *te* ver op den weg der bespiegelingen. Want een antwoord op de vraag welke de natuurlijke oorzaken der geestesgaven zijn, mag uit den aard der zaak slechts van voortgezet onderzoek verwacht worden. En dat dit onderzoek uiterst moeilijk, uiterst omvangrijk, en uiterst langdurig zal zijn, zal wel iedereen terstond inzien. Stap voor stap moeten wij voortgaan, en wij zullen ons reeds gelukkig mogen rekenen, wanneer wij den juisten weg vinden, die eenmaal tot het groote doel zal moeten kunnen leiden.

Reeds lang is het bekend, dat de oorzaken, die hier in het spel zijn, tot twee groote groepen behooren. Men noemt de eene groep *Erfelijkheid*, de tweede *Veranderlijkheid.* De gelijkenis van kinderen op hunne ouders in bepaalde eigenschappen berust, zegt men, op erfelijkheid, de verschillen tusschen kinderen en ouders berusten op veranderlijkheid. Beide namen duiden eigenlijk slechts de verschijnselen aan, omtrent de oorzaken leeren zij ons niets.

Het zoeken naar deze oorzaken is een zoo geheel andere zaak, als de studie van de verschijnselen zelven. De verschijnselen van erfelijkheid bij den mensch zijn zeer uitvoerig door GALTON bestudeerd. Hij vergeleek de eigenschappen der kinderen met die van ouders en grootouders, ja zelfs met die van hunne verwanten buiten de rechte lijn. Hij onderzocht daarbij zoowel lichamelijke eigenschappen als ook de gaven des geestes.

Groot wàren de moeilijkheden, die hij te overwinnen had. De gewone statistische gegevens bleken nagenoeg onbruikbaar. Zij leeren de eigenschappen der individuen als afzonderlijke feiten kennen, maar

geven deze niet in verband met die der ouders. Toch is dit het punt waarop het juist aankomt.

Voor elke vraag moesten dus nieuwe, vergelijkende waarnemingen gedaan worden, en allengs bleek, hoe uiterst bezwaarlijk het was, deze in voldoend aantal bijeen te brengen. Iedere stap verder vergroot de moeilijkheden, en weldra worden zij onoverwinbaar.

En dan nog: waar het onderzoek niet alleen de kennis van de verschijnselen, maar ook de studie van hunne oorzaken ten doel heeft, daar laat de zuiver statistische richting maar al te dikwijls in den steek. Het proefondervindelijk onderzoek moet hier treden in de plaats van het verzamelen, rangschikken en berekenen van waarnemingen.

Maar voor proeven van dezen aard leent de mensch zich niet. Zulke proeven kunnen uitsluitend genomen worden op dieren of op planten. De aanleg voor lichamelijke eigenschappen is daarenboven veel gemakkelijker te meten dan die voor geestesgaven. Het doel moet dus niet rechtstreeks maar langs een omweg nagestreefd worden.

En zijn eenmaal langs dien omweg b.v. bij planten, de wetten gevonden, die den natuurlijken aanleg voor de ontwikkeling van lichamelijke eigenschappen beheerschen, dan zullen wij zonder twijfel een belangrijken stap genaderd zijn tot het groote doel, de studie van de oorzaken der menschelijke geestesgaven. Want de grondstelling van alle natuuronderzoek is de overtuiging van de algemeene geldigheid der natuurwetten. Wat voor planten in het algemeen geldt, moet ook voor het dierenrijk en voor den mensch gelden, wat voor de lichamelijke eigenschappen geldt, moet ook gelden voor de gaven des geestes.

De wetten, die voor de veranderlijkheid der planten zullen ontdekt worden, moeten op de maatschappij en hare zoo uiterst ingewikkelde werkingen van oorzaak en gevolg toegepast kunnen worden. En hoe oneindig veel gemakkelijker is het niet, een stelling op een nieuw, zij het ook nog zoo ingewikkeld geval toe te passen, dan haar oorspronkelijk te ontdekken!

Voorwaar een schoon ideaal! Bij te dragen tot de bevordering van het levensgeluk der menschheid is het groote doel van alle wetenschap. Welk een voldoening voor den stillen, in afzondering werkenden onderzoeker, zich een voorstelling te kunnen maken van den weg, waarlangs eenmaal ook de vruchten van *zijne* studie tot dit doel zullen kunnen gebruikt worden.

Is het experimenteel onderzoek van de oorzaken, die den natuurlijken aanleg beheerschen, bij den mensch onmogelijk, bij dieren is het uiterst moeilijk en kostbaar, bij planten valt het binnen het bereik van de gewone physiologische proeven.

Toch blijven de bezwaren nog groot genoeg. Elke proef duurt minstens ééne generatie, de meeste proeven loopen over twee of drie, vele over een nog langere reeks van geslachten. Reeds dit sluit den mensch en de hoogere dieren van het experimenteele onderzoek uit: de proeven zouden veel te lang duren! Evenzoo denkt niemand er aan, boomen voor eene studie der erfelijkheid te kiezen. Eén- en tweejarige planten, en overblijvende soorten, die reeds in het eerste of tweede jaar bloeien en vrucht dragen — zietdaar het eigenlijke materiaal voor de studie der erfelijkheid.

Duurt elke generatie één jaar, en eischt een proef, zooals niet zelden het geval is, acht of tien generatiën, dan vordert het onderzoek toch al langzaam genoeg.

Sommige diersoorten brengen per jaar meerdere generatiën voort, zooals ratten en muizen, — motten en enkele andere insecten. Zij zijn om deze reden herhaaldelijk voor proeven over erfelijkheid gebruikt. Maar deze proeven hebben telkens zoo groote moeilijkheden leeren kennen, dat aan planten toch bijna in elk opzicht de voorkeur moet worden gegeven..

Het voornaamste, theoretische, voordeel van proeven met planten ligt in de mogelijkheid, het aantal individuen tot een hoogte op te voeren, die met dieren ook bij groote opoffering van kosten, onbereikbaar blijft.

Zonder eenig bezwaar kan men b. v., van de wilde Goudsbloem, *Chrysanthemum segetum*, jaarlijks 600 à 800 exemplaren kweeken, om tijdens den bloei de 10 of 12 beste uit te zoeken, en alle overige ten doode te doemen. Hoe uiterst omslachtig zou een proef met dieren worden, als men in elke generatie uit een even groot aantal individuën een even kleine keuze zou willen doen. En toch hangt de scherpte der keuze in de eerste plaats van de verhouding tusschen deze beide getallen af. Ja de geheele uitkomst der proef, de graad van nauwkeurigheid, dien men kan bereiken, hangt voornamelijk van den omvang, dus van het aantal dieren of planten in elke afzonderlijke generatie af. Geen zorgvuldigheid in het werken kan ooit vergoeden wat men aan dezen eisch te kort doet.

Bij planten kan men in dit opzicht, in sommige proeven nog veel

verder gaan. Ik bedoel de gevallen waarin de eigenschap die men bestudeert, reeds aan de kiemplanten beoordeeld kan worden.

Uit 300 à 400 kiemplanten een gemiddeld cijfer voor de erfkracht der moederplant te bepalen is een werk, dat geen uren kost en dat zich, in elke proef en in elke generatie, gemakkelijk voor een dertig of veertig zaaddragende planten laat uitvoeren. Men beoordeelt en telt dan jaarlijks ruim 10.000 individuën voor een enkele proef, en kiest uit deze geheele schaar wederom slechts de 30 à 40 beste voor het volgend jaar uit.

De wet der kansrekening is door POISSON genoemd: de wet der groote cijfers. Op de groote aantallen komt het dus bovenal aan. Ook daar waar het fijne proeven geldt, niet van dit voorschrift af te wijken, is zoo goed als alleen bij planten uitvoerbaar.

Een tweede zeer groot voordeel bieden de planten in den bouw harer bloemen, waarin meestal meeldraden en stampers vereenigd zijn. Één enkel individu van uitgezochte eigenschappen kan als stamplant gekozen worden, terwijl men er bij dieren natuurlijk steeds twee noodig heeft. De keuze is dus scherper en veiliger, en men heeft geen gemiddelde tusschen twee ouders in de berekeningen op te nemen.

Ten slotte kunnen planten onder veel natuurlijker omstandigheden gekweekt worden, dan dit bij dieren voor dergelijke proeven mogelijk is. Ratten en muizen, in betrekkelijk kleine kooien levende, ten behoeve der keuze meest streng geïsoleerd, hebben in proeven voorwaar geen natuurlijk, geen genoeglijk leven! Hetzelfde geldt van de motten, die door MERRIFIELD gekweekt, stuk voor stuk, ten behoeve van de paring der besten, onder het microscoop gemeten moesten worden.

Zoodra het er op aankomt, proeven over de al of niet gunstige werking van voeding op den individueelen aanleg der kinderen te nemen, is het natuurlijk een eerste vereischte, dat alle overige levensomstandigheden zoo gunstig mogelijk zijn. Dit is bij planten gemakkelijk, bij dieren uiterst moeilijk te verwezenlijken.

Vatten wij al deze argumenten samen, dan kunnen wij veilig de voorspelling wagen, dat wetenschappelijke proeven over erfelijkheid en veranderlijkheid een taak vormen, die vooral voor den botanicus weggelegd is. De keuze der soorten is groot, veel individuën vinden in een beperkte ruimte plaats, het beoordeelen en uitschiften der besten is in het groot uitvoerbaar, isoleering tijdens den bloei, zoo noodig door kunstmatige bevruchting geholpen, vormt geen be-

zwaar, en de voeding laat zich in nauwe aansluiting aan de eischen der proeven willekeurig en kunstmatig regelen.

Omstreeks een halve eeuw geleden heeft SCHLEIDEN, den arbeid van talrijke onderzoekers uit de eerste periode van het microscopisch werken samenvattende, de stelling uitgesproken, dat alle planten uit cellen zijn opgebouwd. SCHWANN paste deze grondstelling op het dierenrijk en op den mensch toe, en iedereen erkent, dat de leer der cellen hier den grondslag vormt van ons geheele inzicht in den fijneren bouw van organen en weefsels, in de bestanddeelen, waarin de eigenlijke bron van het leven zetelt. Zoo hopen en vertrouwen wij ook, dat het wezen en de oorzaken der individuëele ongelijkheid, zoo het eenmaal gelukt ze bij planten te ontdekken, ook op den mensch van toepassing zullen zijn. En niet alleen op des menschen lichamelijke eigenschappen, maar ook op de geestelijke, — want om deze is het tèn slotte te doen!

Na deze uitweiding over het ideaal, dat den onderzoeker moet leiden, komen wij tot de reëele zijde van het onderzoek.

Dit heeft tot nog toe voornamelijk twee oorzaken gegolden, die de veranderlijkheid beheerschen. De eene is de erfelijkheid in engeren zin, de tweede de voeding. Gaan wij elk dezer beide afzonderlijk na.

Er bestaat erfelijkheid in wijderen en erfelijkheid in engeren zin. Elk individu erft vooreerst van zijn ouders de eigenschappen der soort waartoe het behoort. Dit is de erfelijkheid in wijderen zin. Maar daarenboven gelijkt het, in den regel, meer op zijn ouders, dan op het gemiddelde type der soort. Het erft dus ook, tenminste ten deele, van de individuëele eigenschappen zijner ouders. En dit noemen wij de erfelijkheid in engeren zin.

De erfelijkheid in wijderen zin is de grondslag van de gemeenschappelijke afstamming der soorten. Uitzonderingen, of liever afwijkingen van den regel gaan sprongwijze, elke sprong doet eene variëteit ontstaan, en de vereeniging van een zeker aantal variëteitskenmerken stempelt een nieuwen vorm tot soort. De erfelijkheid in engeren zin heeft tot het ontstaan der soorten geen betrekking, zij blijft besloten binnen de grenzen der soort, zij doet rassen ontstaan, maar geen variëteiten. Houdt men rekening met de mate van veranderlijkheid, eigen aan elke afzonderlijke eigenschap eener soort [1],

[1] De *continue variabiliteit*, in tegenstelling met de *discontinue* of sprongwijze variabiliteit, die de afwijkingen van den regel der erfelijkheid in wijderen zin omvat.

dan blijkt het vormgebied, zooals HANSTEIN het zoo treffend noemde, grooter dan in een gewone diagnose past. De grenzen van verwante soorten mogen daardoor moeilijker vast te stellen zijn, dan het bij de gewone beschouwing schijnt, zij zijn er niet minder vast en onwrikbaar om.

Het is mijn doel niet, de erfelijkheid in wijderen zin hier te bespreken. Voor den mensch schijnt zij, volgens RANKE en VIRCHOW, reeds sedert den neolithischen tijd, volkomen standvastig geworden te zijn. En AMMON spreekt hetzelfde uit in zijn bekende stelling: *Der Mensch ist ein Dauertypus*. Nagenoeg alle verschillen, die wij tusschen onze medemenschen waarnemen, behooren dus tot het gebied van erfelijkheid en veranderlijkheid in engeren zin.

Keeren wij dus tot dit gebied terug

Elke eigenschap is binnen zekere grenzen veranderlijk. Schijnt ons ook de blauwe kleur der koornbloemen, de roode tint der bloeiende heide steeds dezelfde, een nauwkeurige vergelijking leert spoedig dat van licht- tot donkerblauw, van bleekrose tot de roodste tinten alle overgangen bestaan, overgangen, die als altijd, de wet van QUETELET duidelijk volgen.

Doch wanneer ik nu, voor uitzaaien, het zaad kies van de donkerste en van de bleekste korenbloemen afzonderlijk, wat zal dan de kleur van de nieuwe generatie zijn? De ervaring leert, dat de beide groepen van planten ongelijk zijn, de blauwe ouders geven blauwere nakomelingen, de bleeke bleekere. In elke groep is de kleur veranderlijk, ongelijk op de verschillende planten, in elke groep volgen deze afwijkingen de algemeene wet. Maar het middenpunt is voor beide verschillend.

Men zou nu allicht verwachten dat dit middenpunt, dit gemiddelde van de eigenschappen der kinderen, juist overeenkwam met de kleur der uitgekozen ouders. Doch ten onrechte. Het gemiddelde der kinderen wijkt van het type der soort veel minder af, dan de ouders deden. Er is een terugkeer tot het oorspronkelijk type, een *regressie*, om den door GALTON ingevoerden term te gebruiken. »Les variations nouvelles rayonnent autour d'un point, placé sur la ligne, qui sépare le type de la première déviation obtenue", zeide LOUIS VILMORIN, de eerste die erfelijkheid en veranderlijkheid bij cultuurplanten wetenschappelijk bestudeerde. (*Notice sur l'Amélioration des plantes*, 2e Ed. 1884, p. 34.)

Deze regressie, die vroeger ook wel atavisme genoemd werd, is

zeer aanzienlijk; zij bedraagt ongeveer de helft van de grootte der afwijking; in bepaalde gevallen, volgens GALTON zelfs $^{2}/_{3}$ van die afwijking.

M. a. w. Zeer voortreffelijke ouders hebben gemiddeld kinderen, die beter zijn dan het type der soort, maar die daarvan toch minder afwijken dan de ouders zelven. Een voor planten en huisdieren door de ervaring van meer dan een halve eeuw op groote schaal bevestigde regel, die ook voor den mensch geldig is. En wel evenzeer voor de lichaamslengte als voor de geestesgaven. Het meest bekende voorbeeld zijn de grenadiers van de garde van FREDERIK DEN GROOTE. Uitgezocht om hunne lengte uit het geheele volk, bleek in het volgende geslacht reeds de erfelijkheid: de kinderen der grenadiers leverden verreweg het grootste contingent aan grenadiers, de opvolging in de zooeven genoemde garde werd een natuurlijk nepotisme. En dat voor de gaven des geestes dezelfde wetten gelden, heeft GALTON, in zijn reeds in den aanvang genoemd boek over *Hereditary Genius*, uitvoerig aangetoond.

Wij gaan thans een stap verder. Wanneer uit de zaailingen van donkerblauwe korenbloemen wederom de donkerste bloemen voor het winnen van het zaad worden uitgekozen, en wanneer dit proces in den loop van eenige generatiën wordt herhaald, wat zal dan het gevolg zijn?

Men noemt deze methode *cultuurkeus*, kortweg *keus*, of met een ander woord *selectie*. Hetgeen ontstaat heet een ras.

Omdat het gemiddelde beter was dan het type der soort, zullen, bij gelijken graad van veranderlijkheid, de besten na selectie ook beter zijn, dan de besten die zonder selectie ontstaan. Men kan dus in elke volgende generatie betere planten als zaaddragers uitkiezen dan in de voorgaande. Wel vindt dan in elke generatie weer regressie plaats, doch ten gevolge van de herhaalde en verbeterde keuze, gaat nu ook het gemiddelde van het ras allengs vooruit.

Zal men op die wijze onbeperkt kunnen doorgaan, en een ras voortbrengen, dat in willekeurige mate boven de oorspronkelijke soort uitmunt? Volstrekt niet. Integendeel, de bereikbare grens is al vrij spoedig zoo goed als feitelijk bereikt. Na vier of vijf generatiën van scherpe keuze is er weinig kans meer op verdere verbetering, ten minste zoolang de methode der selectie dezelfde blijft. In het groot is dit feit het beste bekend voor de vroeger reeds aangehaalde suikerbieten, waar thans een vooruitgang nog slechts verkregen wordt door de

methode der keuze voortdurend te verbeteren, en door, naast het suikergehalte, de selectie ook op andere eigenschappen, b. v. op het gewicht der bieten, toe te passen.

Door cultuurkeuze krijgt men dus, in den regel, na eenige generatiën, een constant ras. Maar — en hier komt het groote bezwaar, het groote punt waarin een ras bij een soort of variëteit zoo ten eenenmale achterstaat — het ras is wel constant, maar niet zelfstandig. Ontstaan door selectie, kan het slechts met voortdurende hulp van die selectie blijven bestaan. Houdt de selectie op, de nakomelingen zelfs van het edelste ras keeren in weinige generatiën tot het type der soort terug.

Een harde, moeilijke, ik zou haast zeggen treurige wet. Wat met veel moeite en veel zorg verkregen is, kan slechts met evenveel moeite en even groote zorgen behouden worden! En dat deze wet ook voor den mensch geldt, de geheele geschiedenis is daar om het ons te bewijzen. Overal en telkens vooruitgang — maar gevolgd door teruggang, zoodra de krachtsinspanning ophoudt!

Ons rest thans nog een laatste punt ter bespreking. De keuze der besten is de leus, die voortvloeit uit de beschouwing der erfelijkheid. Het andere onderwerp, waarover tot nu toe het onderzoek geloopen heeft, is de vraag naar de rol der voeding.

Dit laatste punt is tevens het allermoeilijkste, en daarom ook nog het minst bestudeerde. Welken invloed heeft de voeding op den natuurlijken aanleg? Kan men, door die voeding te verbeteren, meer begaafde individuën doen ontstaan?

Dat er tusschen de voeding en de veranderlijkheid een zeer nauwe betrekking bestaat, is voldoende bekend. Lange reeksen van feiten zijn door DARWIN bijeengebracht om dit te staven. In het wild, in de vrije natuur, waar de voeding over het algemeen kariger is dan in de cultuur, is ook de ongelijkheid der individuën kleiner. Belangrijke afwijkingen van wilde planten vindt men meestal, eenerzijds op zeer armen, aan de andere zijde op zeer rijken grond. Dwergexemplaren van allerlei soorten ziet men niet zelden op het zand onzer kusten. Daartegenover wijst de term *luxurieeren* aan, hoe algemeen de overtuiging is, dat op vetten bodem in gunstigen zin afwijkende individuën van allerlei planten worden aangetroffen.

Kunstmatige voeding, rijke bemesting bevordert de variabiliteit. Onder de zaadkweekers is de regel algemeen bekend: bemest krachtig

om uw rassen te verbeteren, doch wees spaarzaam met mest, als ge ze constant wilt houden.

Doch dit alles zijn nog slechts algemeene beschouwingen. Wetenschap wordt dit eerst, zoodra men de veranderlijkheid van één enkele eigenschap in hare afhankelijkheid van de voeding, en wel van bepaalde verbeteringen in die voeding gaat onderzoeken. M. a. w. wanneer men den invloed der voeding op den vorm van de lijn van QUETELET nagaat. Doet men dit, dan blijkt dat voeding op dezelfde of ten minste op een overeenkomstige wijze werkt als selectie. Bij vermeerdering van het voedsel verschuift het gemiddelde en verschuiven ook de uitersten naar de zijde der bevoorrechten, bij vermindering van het voedsel verschuiven zij naar de zijde der minder bedeelden.

Maar dit punt is, zooals ik reeds zeide, hoe belangrijk het ook zijn moge, nog slechts zeer onvolledig onderzocht.[1] Zoo leert de ervaring, dat verbetering der voeding volstrekt niet tegelijkertijd en in gelijke mate op alle eigenschappen inwerkt. Doch waarom de eene eigenschap meer, de andere minder door een bepaalde voeding gewijzigd wordt, dit weten wij niet. Wellicht speelt het tijdstip van ontwikkeling der eigenschap hier een groote rol en kan een later beginnende, sterke voeding sommige kenmerken nog wijzigen, wanneer andere reeds nagenoeg onveranderlijk geworden zijn.

Duidelijk is het ook, dat de voeding niet in eens, maar eerst in den loop van eenige generatiën, haar volle werking kan bereiken. Want het zaad rijpt op de moederplant, in het zaad ontwikkelt zich

---

[1] In een uiterst merkwaardig boekje, getiteld *Darwinism and Race progress*, dat ook in onze taal vertaald is, heeft onlangs J. B. HAYCRAFT de wenschelijkheid eener rationeele selectie ook voor de menschheid bepleit. Hij toont aan, hoe onze maatschappij tegenwoordig veel meer zorgen besteedt aan het levensbehoud der minderbedeelden, zoowel in lichamelijke eigenschappen (b. v. ten opzichte der vatbaarheid voor ziekten) als in intellectueele. Aan de andere zijde bestaan er talrijke oorzaken, die maken dat de meer bevoorrechten tot de vermenigvuldiging van het ras minder bijdragen. Dit zou op den duur dus tot een algemeenen achteruitgang moeten leiden.

HAYCRAFT trekt hieruit de gevolgtrekking, dat alleen een scherpere selectie dezen achteruitgang zal kunnen voorkomen. Moge dit ook bij den tegenwoordigen stand onzer wetenschap juist zijn, ik geloof dat de hoop gewettigd is, dat van den vooruitgang der wetenschap andere, minder hard-ingrijpende middelen mogen verwacht worden, om hetzelfde doel te bereiken.

Maar er is nog zeer veel studie noodig, voordat men hieromtrent iets met zekerheid zal kunnen zeggen.

het jonge individu, en doorloopt het de eerste, meest gevoelige periode van zijn leven. Bemest men dus pas bij het uitzaaien, zoo heeft men reeds een zeer belangrijk deel van het leven der plant voor de proef ongebruikt laten voorbijgaan. Slechts goed gevoede planten geven goed gevoede zaden, en de individueele eigenschappen eener plant hangen zeer zeker meer van de voeding in de vorige generatie, ja in de 2 of 3 voorafgaande generatiën af, dan van het voedsel, dat aan het individu eerst bij het uitzaaien gegeven wordt.

Wellicht kan men zelfs nog verder gaan, en beweren dat selectie en voeding eigenlijk slechts een zelfde factor zijn. Want hoe enger de samenhang tusschen voeding en veranderlijkheid is, des te meer wordt selectie eenvoudig de keus der bestgevoeden.

Doch ik mag op het onderzoek niet verder vooruitloopen. En evenmin waag ik mij aan eene bespreking der vraag, welken invloed bij den mensch de voeding op den aanleg der individuen uitoefent en zou kunnen uitoefenen. Want het is voorloopig slechts te doen om een ideaal, het ideaal omtrent het verband, dat ik trachtte te schetsen, tusschen experimenteel botanische studien, en het groote doel der wetenschap.

Doel van alle natuuronderzoek toch is het, bij te dragen tot het levensgeluk zijner medemenschen. De grootste voorgangers op dit gebied, BERTHELOT, PASTEUR, DARWIN hebben dit herhaaldelijk uitgesproken. »Liefde tot den arbeid, liefde tot den naaste", riep BERTHELOT zijnen hoorders toe in zijne openingsrede van het voor twee jaren te Parijs gehouden scheikundig congres. En PASTEUR's *Etudes sur la bière*, ondernomen vlak na den fransch-duitschen oorlog, beginnen met *L'idée de ces recherches m'a été inspirée par nos malheurs.*

En zonder twijfel kan de studie van de verschijnselen der erfelijkheid, ook op botanisch gebied, eenmaal zeer belangrijk tot de bereiking van dit doel medewerken.

MEXICO, HET LAND DER TOEKOMST.

DOOR

M. BUIJSMAN.

De republiek Mexico is, tengevolge harer geographische ligging en natuurlijke hulpbronnen, zonder twijfel bestemd, in den loop der tijden een belangrijke rol op het wereldtooneel te spelen. Den Atlantischen en Stillen Oceaan van elkander scheidend, tusschen Europa en Azië zich uitstrekkend en in het bezit van alle die eigenaardige topographische schoonheden, waarmede de natuur dit land zoo rijkelijk heeft bedeeld, heeft Mexico eene geographische ligging, die de moderne Europeesche en Amerikaansche staten aan de eene zijde en de Aziatische aan de andere, aan haar ondergeschikt maakt en zal maken; bovendien vormt deze republiek den natuurlijken verbindingsweg tusschen beide werelddeelen, terwijl aan de oostkust de havens aan de overbevolkte streken van Europa een grooten invoer toelaten. Verder bevinden zich in hare onmiddellijke nabijheid de talrijke eilanden van den Stillen Oceaan, van Australië, Japan, China en Indië. In het noorden is de Groote Republiek steeds ijverig bezig voor de producten van hare uitvindingen nieuwe afnemers te zoeken, terwijl ten zuiden de minder bevoorrechte republieken van Spaansch-Amerika zijn gelegen, die allen tot Mexico als de leidster hunner toekomst opzien. Humboldt beschreef Mexico als de »Handelsbrug der wereld" en er is geen twijfel mogelijk dat door de vruchtbare landstreken dezer republiek de kortste en voordeeligste transatlantische transportweg gelegen is.

In zijne uitgestrekte vlakten, zijn verschillend klimaat, beneden warm en boven koel, zijn bergketens en hooglanden, zijne schaduw-

rijke dalen en breede hellingen, biedt Mexico aan de kolonisatie alle voordeelen van een land, waar de temperatuur van een tropisch, sub-tropisch en gematigd klimaat tot die van het arktische afdaalt en zoodoende alle producten van den bodem te verkrijgen en te kweeken zijn. Bovendien bevat het land onmetelijke schatten aan mineralen in den bodem, die slechts op ontginning wacht.

»De uitgestrekte landstreken van Mexico," schreef HUMBOLDT, »zouden, wanneer zij zorgvuldig bebouwd werden, alléén in staat zijn al datgene voort te brengen, wat door het overige gedeelte der wereld in den handel wordt gebracht." In waarheid kan niemand dit land doorreizen zonder overtuigd te worden van de wondervolle vruchtbaarheid van den bodem, de vele natuurlijke hulpbronnen, het heerlijke klimaat, de groote uitgestrektheid land ter kolonisatie en de omvangrijke handelsgelegenheid die aldaar bestaat.

Mexico is in staat *alleen* alle in de Vereenigde Staten geconsumeerd wordende koffie te leveren. Het land heeft eene grootere uitgestrektheid van suiker produceerende velden dan Cuba en van dezelfde vruchtbaarheid. Bijna alle tropische verven en drogerijen en *alle vruchten der wereld* kunnen met goed gevolg gekweekt worden. Ervaren ingenieurs, die de zaak zorgvuldig hebben onderzocht, verklaarden dat de nog in de bergen onaangeroerd liggende rijkdommen aan mineralen die van Californië, Nevada of Australië aanzienlijk overtreffen. Wat de kwaliteit der Mexicaansche producten betreft, zij hier slechts aangehaald, dat op de in 1876 te Philadelphia gehouden tentoonstelling Mexico de eerste prijs voor tarwe en koffie werd toegekend en in deze beide artikelen de producten der gansche overige wereld overtrof.

Geen geschiedschrijver heeft tot nog toe der wereld eene goede idee van den ontzaglijken rijkdom dezer republiek gegeven. Slechts zulke hulpbronnen worden aangehaald, die bij het doorreizen der uitgestrekte, aan de hellingen der bergen als *Tierra Templada* bekende streken, zichtbaar zijn; deze landstreken hebben een temperatuur die nooit buitengewoon hoog stijgt, maar ook nimmer buitengewoon laag daalt, een aangenaam koel klimaat. De kolossale groei der verschillende (meer dan 1000) grassoorten, waarvan er sommigen tot aan de zadels der paarden reiken, wanneer men door de noord-oostelijke vlakten reist; de enorme massa boomen, die het fijnste en duurste hout ter wereld leveren (rozenhout, cederhout, mahagony- en ebbenhout); de kilometers lange lanen van citroen- en sinaasappelboomen, die de lucht met de geuren hunner bloesems vervullen; de reusachtige,

dikke bladen der Aloës; het heerlijke parfum der Vanillebloemen, waarvan de planten wild in de bosschen groeien; de bergen die somtijds weliswaar van alle vegetatie zijn ontbloot, doch die een onmetelijken schat van mineralen bevatten, dit alles stempelt Mexico als het belangrijkste land ter wereld, hetwelk slechts op kolonisatie wacht om zich te ontwikkelen.

De republiek strekt zich uit van 14° 30′ tot 32° 92′ NB. en van 86° 41′ tot 117° 7′ W. L.; hare oppervlakte bedraagt 1.946.523 kwadraat kilometer, en is dus grooter dan Engeland, Schotland, Ierland, Frankrijk, Spanje en Duitschland te zamen. Het land bestaat uit vlakten aan de kust en hoogland in het binnenland; van de Oostkust stijgt het land snel in westelijke richting en verloopt in een bergplateau in de richting Noordwest Zuidoost hetwelk tot 8000 voet oprijst en waarboven de met sneeuw bedekte bergtoppen uitsteken.

Mexico bezit vele rivieren, die echter, niettegenstaande vele daarvan eene aanmerkelijke lengte hebben, slechts gedeeltelijk en dan nog alleen voor kleine schepen bevaarbaar zijn; de voornaamste zijn: de Coutzacoalcos, Papaloapan, San Juan, Tesechoacan, Panuco, Tamesi en Rio Grande, die een gedeelte der grenslijn tusschen de republiek en de Vereenigde Staten vormt. De bevolking van Mexico wordt, met inbegrip der Indianen, geschat op 13 millioen zielen, waarvan 9 millioen tot den arbeidersstand behooren. De buitenlanders zijn ten getale van 250000 zielen door bijna alle nationaliteiten vertegenwoordigd: Spanjaarden, Franschen, Amerikanen, Duitschers, Engelschen, Italianen, Zwitsers en Skandinaviërs.

Industrie en spoorwegen ontwikkelen zich in Mexico thans zeer snel. Het aantal katoen- en wolfabrieken bedraagt reeds 140 en die tak van nijverheid geeft, zoowel op het veld als in de steden aan circa 10.000 familiën levensonderhoud. Vele andere fabrieken, waaronder 12 papiermolens, bevinden zich thans reeds in werking.

Op het oogenblik bezit de republiek 9000 kilometer spoor. De eerste in de republiek gebouwde spoorweg was die van Vera-Cruz naar de hoofdstad; deze lijn heeft normaalspoor en is 424 kilometer lang. De »Interoceanic" (smalspoor) is eene lijn, die de steden Vera-Cruz, Jalapa, Puebla en Mexico met elkander verbindt en, alsdan zuidwaarts loopend, de plaatsen Amecamesa, Cuantla, Yantepec en Puenta de Ixtla aandoet.

Verder heeft men de »Mexico, Cuernavaca & Pacific", die op het

oogenblik wordt gebouwd en van Mexico City tot Acapulco aan de Stille Zee-kust zich zal uitstrekken. Dit is een zeer belangrijke lijn, omdat daardoor eene vaste verbinding tusschen de steden in het binnenland en de Stille Zee wordt tot stand gebracht. De voornaamste lijn van allen is echter de »Mexican National". De hoofdlijn heeft een lengte van 1348 kilometer en hare lijnen worden nog steeds uitgebreid.

Deze lijn heeft ook dit voordeel dat zij door het prachtigste gedeelte van de republiek gaat en nu eens in de schaduw van bergen voortloopt, dan weder tot 10.000 voet hoogte oprijst. De rivier Laredo wordt door de lijn gekruist en daarom wordt deze gewoonlijk de Laredo-route genoemd.

De »Mexican Southern" (smalspoor) verbindt de steden Puebla en Oaxaca met elkander. De »Hidalgo and Northeastern" (smalspoor) is thans gereed van Mexico tot Tulancingo in den staat Pueblo. De lijn wordt tot de haven van Tuxpan aan de golf van Mexico uitgebreid. De »Tehuantepec" spoorweg, door de regeering gesteund en staatseigendom, verbindt den Atlantischen met den Stillen Oceaan te Coatzacoalcos en Salina Cruz. De »Monterey & Mexican Gulf" spoorweg verbindt Tampico, Victoria, Montemorelos, Linares en Monterey en kruist de Mexican National te Monterey. Door de regeering is voor 100.000.000 dollars tot het bouwen van verschillende lijnen bijgedragen. De geheele inrichting der spoorwegen in Mexico kan als model voor andere landen dienen; een reis per spoor in dit land verschaft een waar genot door de prachtige landschapscenerieën.

Voor onderwijs wordt door de regeering zéér veel gedaan; volgens de laatste statistiek bevinden zich in het land 10.746 lagere scholen met 545.000 leerlingen: het onderwijs op de lagere school is verplichtend.

Bovendien zijn er nog vele private onderwijs-inrichtingen en colleges. In het geheel geeft de staat van 4 tot 5 millioen dollars jaarlijks uit voor onderwijs en onderwijs-inrichtingen.

De nationale bibliotheek der hoofdstad bevat 265000 deelen en is kosteloos voor het publiek toegankelijk; tevens bevinden zich nog 72 openbare bibliotheken in de verschillende deelen des lands. Verder worden er 350 tijdschriften in de republiek uitgegeven, inclusief couranten, week- en maandbladen; vele verschijnen in het Engelsch, Fransch of Duitsch.

Algeheele godsdienstvrijheid is toegestaan en iedere godsdienst kan

hare gebruiken en plechtigheden zonder hinder doen plaats vinden. Passen zijn voor het oponthoud in het land niet noodig.

Leven en eigendom zijn overal volkomen veilig.

Na deze algemeene beschouwing zullen wij de natuurlijke gesteldheid zoowel als de hulpbronnen, in de eerste plaats den landbouw, des lands behandelen en wel iedere hoofdcultuur afzonderlijk.

De ontzaglijke uitbreiding, die de landbouw in Mexico in den loop der tijden zal ondergaan, ligt in het uiterst gunstige van het klimaat als opgesloten; geen land ter wereld is in dit opzicht zoo mild door de natuur bedeeld als deze republiek.

Het land wordt door twee bergketens, de oostelijke en de westelijke Sierra Madre, in drieën verdeeld, namelijk de beide kuststreken en het binnenland; de bergketens loopen parallel met de Stille Zeekust en de Golf. Het binnenland vormt een hoogvlakte van circa 7500 voet boven de zee. Van de kusten af rijst het land terrassenvormig tot de Sierra Madre. Daardoor ontstaan de meest verschillende klimaten en dienovereenkomstig zijn de bodemproducten van de meest verschillende soort. Er zijn n.l. 3 verschillende klimatische gordels, de heete, gematigde en koude (»caliente", »templado" en »fria"), die onmerkbaar in elkander overgaan en waarvan dus de nauwkeurige grenzen niet kunnen worden vastgesteld. Volgens de gegevens, verstrekt door het meteorologisch observatorium der hoofdstad, kan men echter den heeten gordel met een gemiddelde temperatuur van 27° à 28° C. als tot 1000 meter hoogte opklimmende beschouwen; de gematigde klimt van 1000 tot circa 2500 meter met een gemiddelde temperatuur van 16° en de koude gordel klimt van 2500 meter tot de hoogste toppen van 't gebergte (5500 à 10000 meter) met eene gemiddelde temperatuur van 16° tot 0° varieerende; de vegetatie reikt tot aan de sneeuwgrens.

Het klimaat aan de kusten is warm en vochtig, doch gezond; dat van het hoog land zacht en aangenaam koel, tevens droog en eveneens zeer gezond.

De grenzen tusschen de 3 gordels zijn niet van den breedtegraad maar uitsluitend van de hoogte boven de zee afhankelijk, zoodat in werkelijkheid ieder terras zijn eigen temperatuur bezet; dit maakt het mogelijk dat letterlijk *alle* planten in Mexico gekweekt kunnen worden, aangezien er voor iedere plantenfamilie, zelfs voor iedere

plantensoort, zou men haast kunnen zeggen, een geschikt klimaat is te vinden.

Er zijn twee jaargetijden: het droge »*el estio*" en het natte »*las aguas*"; het laatste omvat de maanden Juni, Juli, Augustus en September, het eerste de andere maanden; toch komen er in Februari, Maart en April dikwijls regenbuien, evenals in December en Januari.

De Fransche geschiedschrijver LEMPRIÈRE schrijft in zijne *Notitiën* over Mexico (in 1862): »De Hand der Voorzienigheid heeft den »Mexicanen een heerlijk land geschonken met een overvloed van »hulpbronnen der meest verschillende soort; een land hetwelk over- »rijk van alles werd voorzien wat 's menschen hart mocht begeeren; »alle metalen van goud tot lood, ieder klimaat van de eeuwige sneeuw »tot tropische hitte, en eene onovertroffen vruchtbaarheid van den »grond."

Wanneer Mexico slechts een derde van de oppervlakte des lands dat tot de cultuur van tarwe geschikt is, tot dat doel gebruikte, dan zou het met het grootste gemak 100 millioen bushel tarwe en 440 millioen bushel maïs kunnen produceeren.

De flora van Mexico bestaat uit circa 10.000 verschillende plantensoorten; daarvan leveren 56 soorten hout voor het bouwen van huizen, 21 soorten meubelhout, 4 soorten caoutchouc, 12 soorten voedergras, 100 soorten welriekende bloemen, 52 soorten granen en groenten, 87 soorten ooft en 113 soorten medicinale planten. Er bestaat wel geen ander land ter wereld hetwelk betere gelegenheid ter geldbelegging voor kleine kapitalisten aanbiedt dan Mexico. Dit heeft zijn oorzaak in twee verschillende gronden.

De eerste is de mindere waarde van het zilver, zoodat men voor een bedrag van *f* 1000 in goud bijna het dubbele in zilver kan bekomen; de tweede is de goedkoope arbeidskracht, die gewoonlijk *f* 1.25 per dag bedraagt en in *zilver* wordt betaald terwijl de verkoopprijzen der producten in *goud* betaald worden. De voordeelen van den akkerbouw zijn in Mexico buitengewoon, ook reeds daardoor dat zulke producten, die een zeer hooge handelswaarde bezitten, als bijv. koffij, cacao, caoutchouc, vanille en tropische vruchten, zonder bezwaar of groote kosten gekweekt kunnen worden en dus de winsten zeer groot *moeten* zijn; de levensmiddelen van plantaardigen oorsprong kunnen door den eigenaar zelf zonder extra kosten verbouwd worden, *dus kan hij die als gratis beschouwen.* Welk een verschil met den

landbouw der gematigde gewesten, waar alle mogelijke middelen moeten worden aangewend om aan het klimaat het hoofd te bieden en als het ware de levensmiddelen aan den bodem te ontwringen!

Dezelfde toestanden heerschen ook voor andere takken van industrie. Mexico heeft fabrieken noodig en is voor vele toekomstige jaren in staat een markt in het land zelf voor al zijne producten te vinden. In den loop der tijden zal het arbeidsloon zonder twijfel stijgen, omdat het grooter aantal ondernemingen een grootere vraag naar arbeidskrachten doet ontstaan; dit zal er toe bijdragen de waarde der producten te verminderen. Er zullen echter nog vele jaren voorbij moeten gaan eer de Mexicaansche fabrieken in staat zijn meer voort te brengen, dan voor de inheemsche markt noodzakelijk is. Niemand, die eene eerlijke onderneming wenscht te beginnen, zal eenigerlei tegenwerking ondervinden; integendeel is de regeering steeds bereid zoo iets aan te sporen en in werkelijkheid te ondersteunen.

De spoorwegbouw, die thans ijverig door 't geheele land wordt voortgezet, is een der voornaamste middelen om het land voor handel en industrie te ontsluiten; de grond is buitengewoon goedkoop, wanneer men de kolossale oogst, die ieder jaar wordt verkregen, in aanmerking neemt. Aangezien in de vlakten de grond zoowel als het klimaat voor de cultuur van planten uit de meest verschillende landen der wereld zéér gunstig is, zoo kunnen alle tropische soorten, even als de graansoorten der gematigde luchtstreek, in den eersten en tweeden klimatischen gordel met hetzelfde succes gekweekt worden; hiertoe behooren maïs, katoen, tabak, suikerriet en rijst zoowel als alle bekende groentesoorten.

In de kustlanden, ten zuiden van 22° N.B., kan jaarlijks tweemaal mais, boonen en vele groentensoorten geoogst worden. Zoo kan op hetzelfde veld, waar op een anderen tijd koffij, cacao, vanille en caoutchouc worden gekweekt, maïs, katoen en tabak worden verbouwd.

(*Wordt vervolgd.*)

MET METAAL BELEGDE GLAZEN SPIEGELS IN DE OUDHEID.

BERTHELOT, die zijn groote chemische kennis met zulk een goeden uitslag op oudheidkundige vraagstukken toepast, heeft onlangs bovenstaand onderwerp in de Fransche Academie besproken. Aan zijn belangrijke verhandeling, in de *Revue Scientifique* van 23 Oct. 1897 opgenomen, is het volgende ontleend.

Door den heer TH. ROBERT, conservator van het museum van oudheden te Reims, werden hem in Sept. twee kleine glazen spiegels toegezonden, alsmede brokstukken van twee andere; alles gevonden in gallo-romeinsche graven. Deze stammen uit de 3de en 4de eeuw na Christus en liggen alle op het grondgebied van Reims.

De grootste spiegel, nog gaaf, bestaat uit een natron-glas van niet overal gelijke dikte (gemiddeld ongeveer $^1/_2$ m.M.) en meet omstreeks 5 c.M. in doorsnede. De omtrek is een onregelmatige cirkel of veelhoek, hier en daar afgeknot, zoodat het den schijn heeft of het op de manier van een horlogeglas gebombeerde stuk met een scherp instrument uit een bol gesneden is, waarvan de straal naar schatting 10 c.M. kan bedragen hebben. Dat uitsnijden is niet voor korten tijd gebeurd, want op de snede ziet men hier en daar een incrustatie van koolzure kalk, in den loop der tijden uit het grondwater afgezet. Vermoedelijk is 't spiegeltje gevat geweest in metaal of hout, dat verloren is gegaan. In zijn geringe afmetingen komt het overeen met sommige antieke metaalspiegels. Aan de bolle zij nog glad en glanzend, is het spiegeltje toch dof geworden doordien, zooals men van den bollen kant door 't glas heen zien kan, het metaalbekleedsel ten deele geoxydeerd is, roodbruine vlekken vertoonend op een witten grond. Van de holle, vrije zijde ziet men alleen deze witte zelfstandigheid.

Het gelukte BERTHELOT met een mes over een vierde van de oppervlakte de witte stof geheel en het metaalbekleedsel ten deele van 't glas los te maken.

Dat bekleedsel is lood, grootendeels geoxydeerd. Het bevatte geen goud, zilver, koper, tin, antimonium, noch kwik en was ook vrij

van organische stoffen, zoodat men bij 't opbrengen geen kleefmiddel kan gebruikt hebben. Toen hij de rest van 't belegsel met behulp van salpeterzuur geheel van 't glas losweekte, bleef dit laatste mat en irriseerend achter. De witte stof bleek bij onderzoek een mengsel te zijn van veel koolzure kalk, niet onaanzienlijke hoeveelheden koolzuur-lood en loodglid, en sporen van ijzeroxyde en een chloormetaal.

Op grond van dit onderzoek meent BERTHELOT dat de spiegel op de volgende wijze vervaardigd is.

Het glas is geblazen tot een bol, op de bekende wijze, die reeds in het oude Egypte gevolgd werd. Het lood is in een dunne laag gesmolten op de binnenzijde aangebracht: hetzij nadat het segment uit den bol gesneden was (in welk geval men het om springen te voorkomen eerst weer verhitte, voordat men er het gesmolten lood opbracht); hetzij daarvóór, direct na het blazen, in den nog warmen geheelen bol. Door deze wijze van opbrengen moest het lood zich ten deele direct oxydeeren en tevens eenigszins het glas aantasten. Die oxydatie van het lood is natuurlijk gedurende het lange liggen in den bodem verder voortgeschreden, terwijl zich tevens uit het bodemwater langzamerhand de kalk afzette, die op alle voorwerpen in de graven voorkomt.

Wat deed men met zulk een spiegeltje? Hoewel BERTHELOT deze kwestie aan de oudheidkundigen ter beslissing overlaat, wijst hij er toch op dat het voor toiletspiegel wegens zijn kleine afmetingen weinig geschikt was, en mogelijk als versiering op een kistje of een of ander meubel kan gediend hebben, zooals zelfs heden ten dage, vooral in het Oosten, nog wel gebruikelijk is. Deze opmerking is nog meer van toepassing op het tweede nog kleiner spiegeltje, 3 cM. in doorsnede, dat voor het overige bij 't onderzoek dezelfde uitkomsten opleverde. 't Eenig verschil was, dat het metaalbelegsel, minder goed door afgezette kalk beschermd, slechts op ongeveer de helft van 't glas meer voorkwam. Waarschijnlijk heeft het in een holte gelegen, waarin de onderaardsche kalkhoudende vochten minder goed konden doordringen.

Ook de twee brokstukken van spiegeltjes leverden niets nieuws op: ze waren eveneens met lood belegd, dat grootendeels geoxydeerd was.

Daar dit voor 't eerst is, dat men spiegels van glas en met metaal bekleed gevonden heeft, die uit de eerste eeuwen onzer jaartelling afkomstig zijn, heeft BERTHELOT opnieuw de oude geschriften geraadpleegd, waarvan eenige opheldering te verwachten was.

PLINIUS spreekt van metalen spiegels, die soms van zilver, meestal van brons waren. Ze werden o. a. vervaardigd te Brundusium (het tegenwoordige Brindisi), waar veel brons verwerkt werd. Van daar dat men van »aes Brundusinum" sprak, waaruit BERTHELOT gist dat de moderne benaming »brons" ontstaan is.[1] Deze metalen spiegels, meestal klein en kennelijk toilet-spiegels, vindt men in vele musea van oudheden: zoo te Napels (uit Pompeji), te Homburg (van den Saalburg), enz. Wel is waar spreekt PLINIUS ook in zijn gewonen korten stijl van glazen spiegels te Sidon vervaardigd en in een volgende paragraaf van donkere glazen (nabootsing van obsidiaan) die als spiegels dienst deden, maar nergens rept hij van metalen bekleedsels.

Den eenigen ouden tekst, die daarvan spreekt, vond BERTHELOT aangehaald in een boek van BECKMANN (*Geschichte der Erfindungen*, 1792, dl. III, blz. 301) en is een plaats uit de *Problemata* (I, 132) van den bekenden commentator van ARISTOTELES: ALEXANDER VAN APHRODISIAS, die in de derde eeuw na Chr. leefde. Dit in 't Grieksch geschreven werk wordt evenwel, zooals ook BERTHELOT aanstipt, wellicht met meer recht aan ALEXANDER VAN TRALLES toegeschreven, die drie eeuwen later leefde. De plaats luidt: *Διὰ τὶ τὰ ὑέλινα κάτοπτρα λάμπουσιν ἄγαν; ὅτι ἔνδοθεν αὐτά χρίουσι κασσιτέρῳ.* »Waarom hebben glazen spiegels zooveel glans? Omdat men ze van binnen met tin bestrijkt."[2] Voorts vernam hij van den heer SALOMON REINACH, dat men in de Romeinsche vesting op den Saalburg (door DRUSUS

---

[1] Zie *Album der Natuur* 1891, *Bijblad*, blz. 48. In denzelfden jaargang (blz. 114 en 115 van den hoofdtekst) heb ik 't voornaamste meegedeeld wat toen over de metalen spiegels der ouden bekend was.

[2] BERTHELOT schrijft: *κρίουσι* en vertaalt door »revêtir". Doch daar een werkwoord *κρίειν* niet bestaat, leg 't vermoeden voor de hand dat *χρίουσι* (van *χρίειν* = zalven) bedoeld is. In de fransche uitspraak zou dat geen verschil maken, wat de schrijffout verklaart. Dr. VAN AALST, de Haagsche rector, die op mijn verzoek den origineelen tekst nazag, bevestigt de juistheid dezer gissing: er staat werkelijk *χρίουσι* en dienovereenkomstig luidt dan ook de mede geraadpleegde Latijnsche vertaling: »quoniam albo plumbo intrinsecus linuntur", d. i. omdat ze van binnen met wit lood (d. i. tin) besmeerd worden.

De zaak is daarom van eenig belang, omdat de uitdrukking »zalven" of »besmeeren" te kennen geeft, dat het *κασσίτερος* (wat niet alleen zuiver tin, maar ook een gemakkelijker smeltbaar alliage van tin met lood beteekenen kan) geheel of ten halve gesmolten op het glas werd aangebracht, wat, gelijk later blijken zal, aan BERTHELOT ontgaan is.

aangelegd; in de eerste eeuwen na Chr. omgebouwd) een stuk van een spiegel gevonden had, met goudblad bekleed en dat volgens de *Bonner Jahrbücher* (dl. LXXV, 156) soortgelijke spiegels ook te Regensburg gevonden zijn.

In de oudheid en in de middeleeuwen kende men fijn uitgeslagen bladen van goud, zilver, koper, ijzer en tin, en de vervaardiging bepaaldelijk van de twee eersten is meermalen beschreven. Men plakte zulke bladen o. a. op glas en moet derhalve gezien hebben, dat dit daardoor de eigenschappen kreeg om, evenals de lang bekende metalen spiegels, de beelden terug te kaatsen. Uit de bovenaangehaalde plaats van de *Problemata* blijkt nu dat men in de 3de, of zeker althans in de 6de eeuw, zich van met tin bekleede glazen bediende. Doch, zoo meent BERTHELOT, men moet ingezien hebben, dat het moeilijk was op deze wijze spiegels te verkrijgen, die de beelden volkomen regelmatig terugkaatsten [1]. Vandaar 't gebruik van gesmolten lood, dat zich zonder kleefmiddel geheel gelijkmatig op het glas liet aanbrengen. Zooals nu uit de bij Reims gevonden spiegeltjes blijkt, deed men dit reeds in de 3de of 4de eeuw na Chr. Een beschrijving daarvan is evenwel eerst bekend uit de 13de eeuw na Chr. en komt voor in de *Speculum naturale* (II, 78) van den geleerden dominicaan VINCENT VAN BEAUVAIS (gewoonlijk BELLOVACENSIS genoemd) die van »specula vitrea plumbo subducta" (met lood belegde glazen spiegels) spreekt en verhaalt dat men deze vervaardigde door het gesmolten lood op het heet gemaakte glas te gieten. BERTHELOT merkt hierbij op, dat dit boek geschreven is in den eersten renaissance-tijd van de middeleeuwen, toen vooral ook de nijverheid herleefde en men zich beijverde om de voorschriften en bewerkingen der oudheid weer tot eere te brengen.

Later, naar het schijnt het eerst te Murano (bij Venetië), slaagde men er in glas in de koude, zonder kleefmiddel, met een metaallaag te bedekken en wel door 't gebruik van tin-amalgama (foelie). 't Groote

[1] Uit den tekst blijkt, dat volgens BERTHELOT in de »Problemata" gedoeld wordt op in de koude met bladtin belegde glazen, dat blijkens de vorige noot in strijd is met de eigenaardig gebezigde uitdrukking. De »Problemata" zijn bovendien van jongeren, althans niet ouderen datum, dan de Reimsche, met gesmolten lood belegde spiegels.

BERTHELOT'S redeneering blijft overigens van kracht: men zal hoogstwaarschijnlijk begonnen zijn metaalbladen in de koude op glas te kleven en eerst daarna overgegaan tot de meer doelmatige bekleeding met gesmolten lood of soldeersel, wat geen kleefmiddel vereischte. Doch de aangehaalde plaats uit de *Problemata* kan daarvoor niet als bewijs dienen.

voordeel daarvan behoeft geen betoog: niet alleen dat de glazen licht sprongen bij het opbrengen van 't gesmolten lood, maar dit laatste werd door de onvermijdelijke oxydatie min of meer dof en ook het glas iets aan getast. Deze nieuwe, Venetiaansche spiegels zijn door PORTA (1537—1615) en andere schrijvers van de 16de eeuw beschreven en nog altijd veel in gebruik, in weerwil dat LIEBIG in 1857 een voorschrift gaf om glazen in de koude te verzilveren, wat niet alleen goedkooper, maar ook uit een hygiënisch oogpunt beter is. [1]

R. S. TJ. M.

[1] Dit vooral met 't oog op de arbeiders, die in de spiegelfabrieken aan de schadelijke kwikdampen zijn blootgesteld. Ook in de woonkamers, waar men de spiegels dikwerf een warme plaats geeft, boven de schoorsteenmantels, kan kwik uit het foelie verdampen, tot nadeel van den spiegel die vlekken kan bekomen en zeker niet tot heil van de bewoners. Dat kwik reeds bij de gewone temperatuur verdampt en daardoor schadelijk werken kan op het leven, is reeds in 't laatst der vorige eeuw aangetoond door de Hollandsche scheikundigen, die verschillende planten deden wegkwijnen door ze onder klokken te plaatsen naast met kwik gevulde schalen.

DE SURINAAMSCHE AMAZONE PAPAGAAI.

Psittacus ochrocephalus, SCHL.

Er worden door de *Duitsche* vogelhandelaars, onder de menigte papagaaien, welke door hen steeds worden aangeboden, zeer veel gepresenteerd »*Surinam-Amazonen*". De prijs van zoo'n papagaai is gewoonlijk ± 30 Mark, terwijl een zoogenaamde »geleerde", d. w. z. sprekende, al naarmate van die »geleerdheid", een prijs vertegenwoordigt van 50—200 Mark. Ik heb er mij meermalen over verbaasd, dat men dezen papagaai, die dan toch nog al waarde bezit voor de liefhebbers, wel veel door *Duitsche* handelaars geannonceerd ziet, maar daarentegen niet door Nederlandsche, terwijl het toch, dunkt mij, niet zoo moeielijk zou zijn voor onze handelaars die vogels rechtstreeks uit de kolonie Suriname te betrekken.

Mijne aanvankelijke veronderstelling, dat het misschien daarin zat, dat de Duitschers den vogel anders noemen dan wij, bleek ook niet de reden te zijn; want ook de Nederlandsche namen: »Geelvlek-papagaai" en »Geel-voorhoofd-papagaai", komen in de annonces der Nederlandsche handelaars niet voor.

Het kan zijn nut hebben hierop te wijzen.

Naam: De Surinaamsche papagaai is, zooals reeds bleek, onder verschillende namen bekend. Men noemt hem *Geel-voorhoofd-* en *Geel-vlek-papagaai;* de Franschen noemen hem *Perroquet Amazone à front jaune* en *à tête jaune*, de Engelschen *Yellow-fronted Amazon* en *Yellow-headed-Amazon Parrot.* Bij onze Duitsche naburen is hij bekend als *Gelbscheitelige Amazonen-papagei*, *Gelbscheitelige Kurzflügel-papagei*, *Gelbscheitel amazone*, *Gelbköpfiger-Amazone-papagei*, *Surinam-Amazone* en *Surinam-papagei.*

De Latijnsche of wetenschappelijke namen, waaronder hij door verschillende ornithologen wordt vermeld, zijn de volgende:

Psittacus ochrocephalus, SCHL, GML, VLL, MRTZ, HHN; *P. Poikilorhynchus*, SHW; *P. flavifrons*, HRMS; *P. Poecilorhynchus*, WGL; *Chrysotis poikilorhynchus*, GR, SCL, SNC; *C. ochrocephalus*, BP., GR.; *C. poekilorhyncha* BP, SNC; *C. ochrocephala* BP., SNC., FNSCH, PLZL.

Voorkomen: De Surinaamsche papagaai heeft de grootte van de alom bekende, grijze roodstaart of Jako. De kleur is over het algemeen donker grasgroen; de vederen van den achterhals met smalle donkere zoomen, die echter duidelijk zichtbaar zijn; het voorhoofd tot op het midden van den kop is hoog geel, welke kleur zich ook min of meer over den achterkop uitbreidt. De vleugelbocht is rood; een spiegelvlek op de vleugels en de binnenste vanen van de vier buitenste staartpennen zijn rood, afwisselend echter van geelachtig rood tot scharlakenrood. De onderdeelen zijn flauw licht groen, de snavel is zwartbruin met een roodachtig gelen vlek aan beide zijden van den wortel van den bovensnavel.

Omtrent de vraag of het wijfje in kleur verschilt met het mannetje, heb ik geen oplossing kunnen vinden. De jongen zijn, volgens WAGLER, te onderscheiden, doordat het geel op den kop flauwer en de verbreiding van het rood over de vleugelbocht geringer is, terwijl de vleugeldekvederen van vaalgele eindzoomen voorzien zijn.

Geographische verspreiding: Het vaderland van den Surinaamschen papagaai is het noorden van Zuid-Amerika en wel meer bizonder Suriname, Fransch- en Engelsch-Guiyana en Venezuela; ook Bogota, Trinidad en Peru worden genoemd. NATTERER vond ze ook aan de Amazone-rivier in Braziliё.

Levenswijs. De levenswijs van den Surinaamschen papagaai stemt overeen met die der meeste papagaaien. Des morgens vroeg trekken zij in zwermen naar buiten, om hun voedsel te zoeken. Gedurende de grootste hitte van den dag houden zij siësta in het dichte ge-

bladerte van de tropische bosschen, om des avonds de algemeene slaapplaats op te zoeken. Wanneer zij een vruchtboom plunderen, geschiedt dit in alle stilte; geen geluid wordt gehoord, en de wandelaar kan alleen hunne aanwezigheid bemerken door de nedervallende schillen der vruchten. SCHOMBURGH zegt, dat hij tot de meest algemeene papagaaien in Britsch Guyana behoort. De Indianen, die een levendigen handel drijven in papagaaien en apen, nemen de jongen uit de nesten en brengen ze met zorgvuldigheid groot. Als zij vlug zijn geworden, snijden zij hun de groote vleugelslagpennen af en laten ze bij hunne hutten vliegen. Meermalen zag SCHOMBURGH van deze getemde papagaaien met de wilden den geheelen dag in de bosschen rondtrekken, doch des avonds keerden zij steeds terug bij de hut van hun meester. Deze papagaaien leeren spoedig allerlei geluiden namaken, zooals het schreien der kinderen, het blaffen der honden en het kraaien der hanen.

Schade en nut. Zooals de meeste papagaaien, kunnen zij door het vernielen van vruchten groote schade aanrichten. Zij worden ijverig gejaagd om het vleesch en de vederen, terwijl de Indianen in getemde jonge vogels handel drijven.

Gevangenschap. Over het leven van den Surinaamschen papagaai als kamervogel is mij niets bekend. Wel weet men, dat hij uitstekend leert spreken, ja, zelfs bovenaan op de lijst der sprekende papagaaien staat.

Loenen (Veluwe). J. HENDRIK VAN BALEN.

EEN BLIKSEMSTRAAL, WAARDOOR LETTERS ZIJN AFGEDRUKT.

Hieronder volgt het in een oud tijdschrift medegedeelde geval van den bliksemslag, waardoor letters werden afgedrukt, van hetwelk wij reeds in een der vorige afleveringen van het *Album* en wel in het stukje »Bliksemfiguren op het menschelijk lichaam" met enkele woorden melding maakten.

Op den 18den Juli 1689 sloeg de bliksem in de kerk van den Heiligen Verlosser te Lagni in Frankrijk, bij welke gelegenheid ongeveer 50 personen, die in de kerk baden of de klok luidden, werden omvergeworpen en overigens veel schade, o. a. aan het hoogaltaar, werd

aangericht. Velerlei vreemdsoortige uitwerkingen van dezen bliksemslag trokken niet weinig de aandacht, doch de allerzonderlingste van allen was ongetwijfeld wel de volgende, die dan ook tot allerlei dwaze en bijgeloovige meeningen aanleiding gaf.

De latijnsche inwijdingswoorden van het heilig avondmaal, welke men in de roomsche kerk voorleest, waren n.l. op eens op den doek, welke over het altaar lag, doch zonderlingerwijze met weglating der zinsneden, waarin van het lichaam en het bloed van den Verlosser gesproken wordt, afgedrukt geworden. Men vond daarop namelijk het volgende afgedrukt: *Qui pridie quam pateretur accepit panem in sanctas ac venerabiles manus suas, et, elevatis oculis in coelum, ad te Deum Patrem suum omnipotentem, tibi gratias agens, benedixit, fregit, deditque discipulis dicens: »accipite et manducate ex hoc omnes.*"

Hier ontbraken de woorden: *Hoc enim est corpus meum.* (Want dit is mijn lichaam.)

Verder was op den doek afgedrukt: *Simili modo, postquam coenatum est, accipiens et hunc praeclarum calicem in sanctas ac venerabiles manus suas, item tibi gratias agens, benedixit, deditque discipulis suis dicens: »accipite et bibite ex eo omnes.*"

Hier ontbraken weder de woorden: *Hic enim est calix sanguinis mei novi et aeterni testamenti, qui pro vobis et pro multis effundetur, in remissionem peccatorum.* (Want deze drinkbeker is het nieuwe en eeuwige testament in mijn bloed, hetwelk voor u en vele anderen zal vergoten worden tot kwijtschelding van zonden.)

Het valt gemakkelijk te begrijpen, tot hoe velerlei zotte meeningen en onmogelijke gissingen dit ongewone voorval onder de verbijsterde lieden moest aanleiding geven. De weggelaten woorden vooral brachten allerlei onderstellingen te weeg. Waren het goede geesten geweest (want dat *geesten* in het gebeurde de hand hadden gehad, was, gelijk men zich kan denken, eene uitgemaakte zaak), die uit eerbied deze woorden hadden weggelaten? of wel had men hier te doen met het werk van booze geesten, welke die woorden uit verachting of uit boos opzet niet hadden willen afdrukken? Misschien ook waren het wel booze, maar toch onschadelijke klopgeesten geweest, die zich door eenige afwisseling in vreemde en nieuwe kunsten vroolijk hadden willen maken. Voor elk van deze drie beweringen pleitten — zoo beweerde men — gewichtige gronden en derhalve deden misschien diegenen nog het verstandigst, die ze alle drie vereenigden en als hunne vaste overtuiging te kennen gaven, dat van elke der

drie soorten van geesten er eenige geweest waren en dat de goeden zich tegen het werk van de boozen verzet hadden.

Met al deze fraaie verklaringen van het even buitengewoon als raadselachtig verschijnsel nam echter de abt L'AMY geen genoegen. Deze onderzocht in de kerk zelve nauwkeurig alle uitwerkingen van dezen bliksemslag en de omstandigheden, waaronder die had plaats gegrepen. De nieuwe soort van druk op den doek was fraai en duidelijk en de letters waren allen in haar geheel afgedrukt, ofschoon eenigszins flauw. De pastoor verhaalde den abt, dat, toen de bliksem insloeg, het papier, waarop het misformulier stond, tusschen het kleed en den doek op den steen lag, waarop de wijding geschiedt en wel zoodanig, dat de zijde, waarop de letters stonden, op den doek lag. Hetgeen de bliksem had afgedrukt, kwam, wat inhoud, aantal regels, vorm der letters, enz. betreft, volkomen overeen met het misformulier; het stond evenwel verkeerd op den doek, zoodat men, om het te lezen, den doek òf voor een spiegel moest houden òf tegen een venster moest plaatsen om de letters bij doorvallend licht te lezen. De weggelaten woorden waren in het formulier *rood* gedrukt, terwijl eenige andere strepen en figuren, welke geene bepaalde beteekenis hadden en evenmin op den doek afgedrukt waren, eveneens *rood* gedrukt waren.

Deze merkwaardige omstandigheid wekte bij genoemden abt L'AMY, in plaats van eene bijgeloovige verbazing, eene sterke begeerte, om de ware oorzaak van dit vreemdsoortig verschijnsel te leeren kennen. Al dadelijk kwam hij op den gelukkigen inval, de samenstelling van den zwarten en rooden drukinkt te zien te weten te komen. Hij vernam dienaangaande, dat de roode inkt vermiljoen bevatte en dat dit eene zeer uitdrogende stof is, welke men dikwijls bij andere verfstoffen voegt, om ze sneller te doen drogen. De gewenschte — en naar zijne meening afdoende — verklaring was dus zeer spoedig gevonden; de bliksem had namelijk, gelijk daarvan velerlei voorbeelden bestaan, eene sterke drukking teweeggebracht en daarbij waren de roode letters niet mede op den doek afgedrukt en wel om de eenvoudige reden, dat zij te droog waren.

Haarlem, '97.

H. O.

BOTANIE IN DEN WINTER,

DOOR

J. STURING.

»Wer für die Freuden der Natur empfänglich ist, den Schild gegen das Böse hat."

Bovenstaande uitspraak, geheel van toepassing op een der Duitsche botanici, die veel, zeer veel voor het volk schreef en sprak, die de wetenschap, vooral de botanie, populair trachtte te maken, die al doende den toon leerde treffen, waarop hij zoo gemakkelijk ingang tot aller harten vond, heeft menig natuuronderzoeker of natuurliefhebber wel hier of daar bewaarheid gezien.

Zie dien levenslustigen knaap, hij dartelt in de vrije natuur rond, de ondeugd gluurt hem de oogen uit, zou men zeggen; maar neen, hij zal om maar iets te noemen, niet dulden, dat zijne medeleerlingen een kikvorsch plagen of martelen; hij zal zijnen speelmakkers van een gevangen mol heel wat vertellen; hij heeft menig nestje van binnen gezien, maar als zijne kameraden een nestje trachten uit te halen, weet hij hen weer te wijzen op de oude vogels; hij verstaat dien klagenden toon, hij tracht ook die taal aan zijne vrienden te leeren. Menigmaal heeft hij de uitspraak: »De jeugd kent geen medelijden," gelogenstraft.

Geen wonder; dat knaapje is als kind met zijne ouders, beide met een open oog voor natuurschoon, de natuur in geweest. Gaat hij thans in zijnen vrijen tijd meestal met zijne makkers spelen, vaak nog houdt hij vader of moeder gezelschap op de wandeling. Op al zijne vragen wordt nimmer het antwoord schuldig gebleven, vader

of moeder weten telkenmale de ontwakende gave te ontwikkelen, te leiden in de goede richting.

Bij hoevelen is die heerlijke gave, een open oog voor natuurschoon te hebben, niet verstompt, niet slapend. 't Dartele kind, dat nog lang niet met schoolbanken, enz. kennis behoeft aan te knoopen, begroet de nieuwe natuurvoorwerpen, die het op de wandelingen dagelijks in steeds wassend aantal ziet, vroolijk, blijmoedig. Dat aantal, dat steeds gelijken tred houdt met de uitbreiding van de omgeving van het kind, geeft aanleiding tot allerlei vragen. Wat is dit voor een huis? Wie woont daar? Is dit nu een boom, en dat ook? Hoe heeten die? Wat aardige bloempjes groeien daar? Vragen, die steeds vergezeld gaan van den uitgestrekten wijsvinger.

Menig begeleider geraakt door al die vragen in moeilijkheden. 't Antwoord: »'k Weet het niet!" wat het juiste zou zijn, wordt vaak vermeden, verdraaid tot: »Dat zult ge later wel leeren."

Ja, later, als de zoo ontwakende belangstelling in slaap is gesust, als de meest geschikte tijd ter opname, tot ontwikkeling van verstand en gemoed, voorbij is. Hoevelen zijn er in den lande niet, die geheel onverschillig zijn voor de schoonheden der natuur.

Gelukkig komen hier en daar in ons land thans wekkers voor, wekkers, die jammer genoeg, nog niet altijd begrepen, ja soms geheel miskend worden. Niet alleen toch wordt hun de steun ontzegd, vaak zelfs worden ze tegengewerkt.

Liefde voor de natuur, een open oog voor natuurschoon, zijn heerlijke gaven. De ontwikkeling daarvan verhoogt den mensch, niet zoo zeer wetenschappelijk, maar vooral moreel.

»Van alle gaven, die de natuur ons heeft toebedacht, schenkt een open oog voor natuurschoon het meeste genot," schrijft OUÏDA, de begaafde Engelsche schrijfster.

Daarom, geachte lezeressen en lezers, volgt me nog eens in de vrije natuur om in 't »barre seizoen" hier en daar haar eens weer in hare verborgenste hoekjes gade te slaan. Hoe meer we moeten zoeken, des te grooter is het genot van te vinden; want waarlijk natuurschoon is er ook in den winter.

. . . .

't Is een koude wintermorgen. De dagvorstinne komt hare korte dagreis aanvangen en overziet, evenals wij, de schitterende, stralende natuur. Reeds lang voor zij gisteren avond in 't Westen onderdook, was ze onzichtbaar door den witten nevel, die alle voorwerpen nog

onzichtbaarder maakte dan de dikste duisternis. 't Was een kille avond en een nog killer nacht, maar we hebben het niet bemerkt, we sloten ons op in de gezellige huiskamer bij den warmen haard. We zagen zoo doende niets van de wording van het prachtige natuurtooneel, dat zich nu aan onze oogen vertoont: 't heeft ruig gevroren.

De dik met ijskristallen bezette takken van Eiken en Beuken, we herkennen ze bijna niet. De aan trossen hangende diamantbundels, die zich hechtten aan de lange naalden der Dennen, steken schitterend af tegen het groen gebleven eind. De Spar, met zijne reeds anders zoo zware takken, bezwijkt bijna onder 't gewicht van al die diamanten. Bij den grond rusten de zware takken op elkaar.

Wat een tooverpracht! 't Lijkt wel een nacht uit de Oostersche sprookjeswereld.

Ook de weide achter het bosch is een tapijt van kristal; de hoogere grashalmen zijn door de nachtelijke koelte aan ééne zijde met ijsnaalden bezet, waardoor ze op kammen gelijken.

Voor we onze wandeling voortzetten, zien we nog eenmaal naar het woud terug. De lust komt bij ons op, om die pracht buiten den invloed van de warmte te stellen, om bij onzen terugkeer een bouquet mede te nemen, zooals alleen de winter vermag saam te stellen.

Aan de half toegevroren beek is het hooge riet langs den oever al eveneens bezet. Daar vliegt krassend een zwarte raaf — geweldige tegenstelling — voor ons uit en zet zich op een boom aan den kant der beek. Klaterend valt eene massa kristalwerk tusschen de rietstengels; de donkere, naakte takken steken thans sterk af tegen de andere.

We herkennen dien boom al dadelijk van verre aan zijn eigenaardigen habitus, die ons wel eenigszins aan dien der *Coniferen* herinnert. De stam toch gaat kaarsrecht de hoogte in tot aan den top. Naar alle kanten zendt hij zijne dunne takken uit. Ook de Eikenstam slingert zich door de kroon tot aan den top, maar daar zijn de zijtakken forsch en lang, zooals we op onze vorige wandeling zagen.

Naderbij gekomen, slaan we met onze wandelstokken tegen de takken en 't zelfde geklater van zoo straks. Thans zien we duidelijk, dat we ons niet vergist hebben, 't is de *Els*, de immer dorstige buurman der beek.

Dat het de *gewone Els*, *Alnus glutinosa Gaertn.* is, maken we dadelijk op uit de standplaats, ofschoon ook de ruw gespleten donkergrijze of bruine schors met kleine vierkante plaatvormige schubben

genoeg verschilt van de gladde, grijswitte schors van *Alnus incana D. C.*, *den grijswitten Els*, welks stam soms als een stalen pantser in de zon kan schitteren. Juist daarom is deze zoo geschikt voor de aanplanting in parken, als ook om de eigenaardigheid van het late afvallen der bladeren, die tot aan de vorst volkomen groen blijven. Ook het blad verschilt genoeg van dat van den Gewonen, maar daarop kunnen we pas eenige maanden later gaan letten. We zoeken thans veel liever naar de kenteekenen ter onderscheiding van deze boomen van de andere. Snijden we een takje af, dan zien we dadelijk het inwendige kenmerk, n.l. het merg. Vertoonde dit bij den Eik eene vijfhoekige ster, hier vinden we eenen driehoek (fig. 1, *b*). Zelfs de jonge takken zijn min of meer driekantig. Eigenaardige knoppen vinden we hier, ze zijn gesteeld (fig. 1, *c*), wat we bij geen enkelen inheemschen boom terug vinden.[1] Maar naast die knoppen, die we thuis gekomen nog eens doorgesneden nauwkeurig onder de loup zullen bekijken (fig. 1, *d*), vinden we nog geheel iets anders, waarop wel in de eerste plaats ons oog valt, iets wat menigeen misschien niet thuis weet te brengen, n.l. volledige, rijpe katjes, de zoogenaamde elzeproppen (fig. 1, *e*). De reeds rijpe, bruine zaden (fig. 1, *f*) wachten, tusschen de houtige schubben verborgen, het voorjaar af. Ze zijn thans het gemakkelijkst te zien, als we zoo'n elzeprop in de lengte doorsnijden.

Fig. 1.

Gewone Els (*Alnus glutinosa*).
a. Takje met bladknoppen, mann. en vrouw. katjes (iets verkleind).
b. Driehoekig merg.
c. Gesteelde bladknop.
d. Knop in doorsnede (vergroot).
e. Rijpe vrucht, elzeprop.
f. Zaadje.
g. Mannelijk katje in 't voorjaar (gedeeltelijk).

[1] Deze twee kenmerken zijn van zooveel belang, dat juist daardoor verschillende afwijkingen van den Gewonen en ook andere soorten herkend kunnen worden. Zoo herinner ik me nog, dat ik, door den tuin van een boomkweeker dwalende, me eens afvroeg: wat is dit voor een boom? Ondanks den snoei, was de habitns nog wel te herkennen, maar 't blad leek meer op dat van een Sering. De in de hoeken der nerven gebaarde achterzijde bracht me op 't idee, dat het een *Alnus* zou zijn en nu naar de knoppen en naar de doorsnede gekeken, ongetwijfeld een *Els*. De boom daarnaast met zijne bladeren als van een Eik, maar knoppen gesteeld, merg driehoekig, dus *Alnus*. Toen ik bij 't verlaten van den tuin den tuinman nog naar de namen vroeg, heette het: *Alnus cordata* en *Alnus quercifolia*, naar me later bleek is de laatste eene variëteit van *Alnus glutinosa Gaertn.*

In 't voorjaar gaan de schubben open; de eenigszins harsachtige zaadjes vallen er uit in de beek, drijven met den stroom mede om hier of daar het aanzijn te geven aan nieuwe boompjes, die vlug opschieten. Soms is de grond zoo geschikt, dat na eenige jaren de geheele kant met jonge Elzen bezet is. Verder zien we aan ons afgesneden takje reeds de katjes, die den heelen langen winter op den uitkijk staan naar de lieve lente. Man en vrouw houden elkaar daarbij trouw gezelschap (fig. 1, *a*). Pas waagt in 't voorjaar de lente het even om te zien, of de winter al aanstalten maakt om te vertrekken, of daar groeit door de koesterende zonnestralen de as der mannelijke katjes uit. Waren die schubben in den herfst groen, in 't voorjaar zijn ze bruiner. Tusschen die bruinachtige schubverdikkingen komen dan de helmknoppen te voorschijn, zoodat het katje een geelachtig voorkomen verkrijgt (fig. 1, *g*). Al spoedig genieten die helmknoppen ook van de zonnewarmte en bij onzachte aanraking van de takken stuift het stuifmeel sterk. De vrouwelijke bloemen in de kleinere katjes houden zich eerst nog schuil, maar toch komen spoedig de purperroode stijltjes uit de schubben te voorschijn.

Nu we zoo de natuur een weinig vooruitloopen, herinneren we ons, dat we het vorige jaar hier de eerste gele bloempjes plukten van het *Speenkruid*, *Ranunculus Ficaria L.* of *Ficaria ranunculoïdes Moench.* Ons bukkend vonden we toen reeds ook de kleine knolletjes. Bij het oprichten stiet een onzer met zijn hoofd tegen den boven hem geplaatsten tak van den Els en hij was geheel met het gele stuifmeel bedekt.

Die kleine, vrouwelijke katjes zijn tegen den herfst veranderd in de groene elzeproppen, die later zwart worden en nog langen tijd ledig aan de takken blijven zitten.

Wie meermalen de ontwakende natuur in het voorjaar heeft gadegeslagen, zal hebben opgemerkt, hoe juist de zuidkant van den boom het eerst bloeide. Dat alles voor den bloei reeds aanwezig is, blijkt (nog meer bij den Hazelaar) duidelijk uit het feit, dat de sporen van de wintervorst nog lang niet altijd uit den grond verdwenen zijn, als de schubben reeds opengaan. Het vermoeden ligt dus voor de hand, dat het reservevoedsel te vinden is in de jongste takken. Een nader microscopisch onderzoek zou dit geheel bevestigen. We zouden het voedsel vinden in het eenjarige hout en wel het dichtst bij de knoppen.

De kenmerken, hier aan dezen alleenstaanden boom opgemerkt, zullen voldoende zijn om straks in het hakhout, dat we passeeren, de

Elzen te onderscheiden, al vinden we daar ook noch vruchten, noch jonge katjes.

Volgen we thans het breede voetpad, dat een weinig naar de hoogte voert om zich aan den rand van het bosch te vereenigen met den grooten landweg. 't Is hier werkelijk zoo erg koud niet meer, net in 't zonnetje, dat de kristallen al lang bij massa's naar beneden deed tuimelen, zoodat het ons thans gemakkelijker zal vallen onze boomen in hun wintercostuum te herkennen.

Hier staat de aan den Els zoo na verwante *Berk*, de door te driftige ouders zoo menigmaal ingeroepen hulp bij de opvoeding. Van verre reeds steekt zijn witte bast tegen de omgeving af, vooral nu, nu het omringende hakhout geheel bladerloos is. Die bast, waarvan dunne dwarsschilvers loslaten, bevat zooveel looistof, dat men ze evenals eikenbast voor 't looien en wel voor 't looien van juchtleder gebruikt. Die looistof is stellig ook oorzaak, dat in 't veen de berkenbast soms nog is terug te vinden. Van dien bast worden in 't Noorden, bijv. te Riga, velerlei dingen gemaakt. De takken zijn veel slanker dan bij den Els, ook de geheele boom vertoont hetzelfde kenmerk. De lange, dunne, met gladde, bruine bast bezette jonge takken hangen een weinig naar beneden, wat voor ons reeds een kenteeken is, waardoor we besluiten, dat we voor ons hebben *Betula alba L.* of *Betula verrucosa Ehrh.*, *Witte Berk*. De kweekers hebben van deze eigenaardigheid partij weten te trekken voor het aankweeken van den *Treurberk*, *Betula pendula Roth.*

Eig 2.

Witte Berk (*Betula alba*).

a. Eind van een takje in den winter met 2 knoppen en 2 mannelijke katjes.

b. Een dergelijk takje in 't voorjaar met uitgegroeiden knop met vrouwelijk katje en de mann. katjes bloeiend (gedeeltelijk).

c. Half afgevallen, rijp vrouw. katje in den winter.

d. Schubje van een vrouw. katje.

e. Gevleugeld zaadje.

(*d* en *e* vergroot.)

Nog duidelijker wordt de zaak als we een van de dunne, roedevormige takken naar ons toehalen. Aan zoo'n takje merken we behalve de spitse knoppen op: de mannelijke katjes (evenals bij den Els aan 't eind van den tak) de rijpe vruchten en enkele losse, hangende steeltjes. Die steeltjes zijn de assen van de vrouwelijke katjes, want in tegenstelling met den Els vallen hier niet alleen de rijpe zaadjes, maar ook de vliezige schubben af. Fig 2, *c* vertoont zoo'n

katje [1], dat voor de helft reeds ledig is. Tusschen de schubben (fig. 2, *d*) zitten de gevleugelde zaadjes. Nemen we zoo'n katje in de hand en maken we de schubben los, dan valt het ons niet moeilijk de schubben en de zaden van elkaar te onderscheiden. Zoo'n vleugelvruchtje alweer (fig. 2, *e*) geeft ons een nog duidelijker kenmerk aan de hand ter bepaling van de soort. Bij *Betula alba L.* zijn de vleugels meer dan tweemaal zoo breed als het zaad. Bij *Betula pubescens Ehrh.*, *Zachtharige Berk*, is de vleugel veel smaller; de jonge takken en jonge bladeren zijn meer behaard, tevens hebben de laatste een anderen vorm en missen in den herfst de witte harsachtige punten, doch dit zijn kenmerken, die ons nu weinig helpen.

De naam *Betula odorata*, dien men ook wel aan den laatste geeft, brengt ons in herinnering de Meiruikers, die door de Duitsche vrouwen in vele steden ter markt worden gebracht. Opmerkelijk is hierbij de scherpe blik van vele landlieden, die soms onderscheidingen waarnemen, die de geleerde eerst na langdurige onderzoekingen durft constateeren. Zoo worden voor die Meiruikers het liefst gekozen de takken van den *Welriekenden Berk.*

De spitse knoppen van den Berk staan eenigszins scheef naar rechts van den tak. De mannelijke katjes zijn teerder, groener gekleurd dan bij den Els. De vrouwelijke katjes zijn nog nergens te vinden, die schuilen nog weg in de knoppen, waar we ze reeds in aanleg ontdekken, als we de loup ter hand nemen, na eerst den knop verticaal te hebben doorgesneden.

Ofschoon ook vroeg genoeg klaar, heeft de Berk toch geen haast met bloeien in 't voorjaar; de bloeitijd valt wel eene maand later dan die van de Elzen. De beide (ook wel drie) mannelijke katjes zijn dan uitgegroeid; de knoppen (gemengde) hebben zich geopend en vertoonen naast een paar blaadjes het vrouwelijke katje (fig. 2, *b*.)

Met het bespreken van het groote nut van deze twee boomen (Els en Berk) kunnen we ons thans niet bezig houden; daarover praten we beter, als we gezeten zijn om den gezelligen haard, waar het vuurtje opflikkert door een talhoutje, of als we in 't voorjaar een glaasje Berkenwijn kunnen drinken.

Liever zetten we onze wandeling een weinig voort en.... maar

[1] De vrouwelijke katjes van Els en Berk worden door menigeen aangeduid als aartjes, o. a. *Planten-Atlas*, CALKOEN; *Plantkunde*, OUDEMANS, enz. Anderen daarentegen houden zich streng aan de definitie: Een katje is eene aarachtige, met onvolledige, eenslachtige bloemen dicht bezette, bloeiwijze.

neen, daar staat al weer een struik, aan de einden wier takken we van verre reeds katjes opmerken.

Is 't een Els? Neen, we missen de gesteelde bladknoppen en tevens de vrouwelijke katjes. Is 't een Berk? Neen, daarvoor zijn de takken te licht gekleurd, terwijl bovendien het struikvormig voorkomen slechts te vinden is bij Berken- en Elzenhakhout, maar dan nog verheffen zich de uitgeloopen knoppen tot rechtopgaande takken met veel zijtakken, terwijl we hier takken vinden, die eerst rechtopgaan en zich daarna vertakken tot een plat, overhangend dak. Ook de knoppen gelijken niets op die van den Berk. Maar die lange, rechte loten of scheuten, die forsch de hoogte ingaan, ter dikte van eenen vinger, slechts langzaam dunner wordend, werden vroeger door ons als jongens gezocht, om onze hengels van buigzame topeinden (»zwikken") te voorzien. (Ook de mandenmaker gebruikt ze wel.) En ook zal menigeen hier wel eens noten gezocht en geplukt hebben, want meestal herkent de leek dezen heester aan de vrucht in plaats van omgekeerd. Zitten er geene vruchten aan, dan is 't een onbekende. 't Is n.l. de *Hazelnoot*, *Corylus Avellana L.* De mannelijke katjes zijn lichter gekleurd dan bij den Els en stuiven altijd vroeger dan deze. De vrouwelijke bloemen vinden we ook hier niet; toch zijn de knoppen, die ze besloten houden, gemakkelijk te onderscheiden van de gewone bladknoppen.

Fig. 3.

Hazelaar (*Corylus Avellana*).
a. Takje in den winter met knoppen en mann. katjes.
b. Dergelijk takje in het voorjaar met uitgegroeide katjes en knop met stamperbloemen.
c. De laatste vergroot.
d. Dezelfde nog meer vergroot en in doorsnede.

Zijn deze meer rond, gene zijn meer plat en grooter ook. De mannelijke katjes hangen gewoonlijk bij drieën een paar leden van het eind van den tak af. De volgende knop bevat meestal vrouwelijke bloemen (fig. 3, *a*).

We herinneren ons nu ook, hoe de paarse stijlen in 't voorjaar uit die knoppen te voorschijn komen, gelokt door eenige mooie dagen, de koude winterdagen en nachten van Januari en Februari zelfs trotseerend.

Tegelijk zijn dan de mannelijke katjes uitgegroeid. (fig. 3 *b*). Fig. 3 *c* en *d* vertoonen ons zoo'n bloeienden knop vergroot en in doorsnede.

De laatste schubben groeien met de vrucht mede tot het ingesneden bladachtige omhulsel, dat de noot omsluit.

Soms komt ook nog eene andere soort Hazelnoot voor, vooral aangekweekt, de *Lammertjesnoot*, *Corylus tubulosa W.* Deze wordt wat meer boomachtig. Onder den naam *Zwarte hazelaar* is eene bruine variëteit van deze veelvuldig nog al in parken en tuinen te vinden. Deze bruine kleur der bladeren laat zich gemakkelijk verwijderen door het blad eenigen tijd in kokend water te houden. De kleurstof lost in 't water op en de oorspronkelijk groene kleur der bladeren komt te voorschijn.

Fig. 4.

Takje met bladknoppen en gemengde knoppen van den Vogelkers (*Prunus Padus*).

Een microscopisch onderzoek leert ons, dat die kleurstof gezeten is in de opperhuidscellen.

Een andere, eveneens struikvormig blijvende heester trekt hier nog onze aandacht door zijne donkere takken, die met vele spitse knoppen bezet zijn. Enkele van die knoppen winnen het in dikte van de andere. Een nader onderzoek of een nagaan van den struik in 't voorjaar doet ons zien, dat we te doen hebben met een fraaien bloemheester. In die dikkere knoppen (fig. 4) zijn de bloemtrossen opgesloten van den *Vogelkers*, *Prunus padus L.*

In 't voorjaar is die boom als met een wit laken overtogen, in den zomer steekt het donkergroen gebladerte (vooral als de heester in de schaduw staat) sterk af tegen andere bladen, terwijl het in den herfst bijna tinten aanneemt als de Wilde Wingerd.

Maar onze voeten worden koud te midden van die smeltende ijsmassa; daarom haasten we ons op het pad terug, na ons »bouquet van dorre takken", zooals we straks misschien zullen hooren opmerken, een weinig gerangschikt te hebben. Voor ons echter zijn 't geen dorre takken, we zullen beproeven of de knoppen zich niet willen ontplooien in de warme huiskamer. Mogen enkele dit halsstarrig weigeren, als de atmospheer niet te droog is zal 't ons bij vele gelukken.

Voorzichtig, glijd niet uit, want de weg is glad en glibberig geworden door het ijs, dat de werking van de zon niet kon weerstaan.

Ons oog valt al spoedig op de tegen het grijze Elzenhakhout afstekende groene, gevleugelde takken van *Sarothamnus scoparius Koch.*, *Brem* of *Bezemkruid*. Eigenaardige naam, die ons dadelijk vertelt, hoe de bewoner van hooge zandstreken naast *Heide*, *Calluna vulgaris Salisb.* en *Berkenrijs* gaarne gebruik maakt van deze takken tot het samen-

stellen van bezems, voor 't aanvegen van stallen, dorschvloeren, enz. De lange, roedevormige takken met de vele, weinig afstaande zijtakken zijn daarvoor dan ook bijzonder geschikt. In België zelfs gebruikt men ze voor het maken van manden. Dat de naam van de stad Bremen misschien afgeleid is van Bram, 't Duitsche woord voor Brem, is misschien minder bekend. De kleine knoppen geven in Mei of Juli het aanzijn aan de prachtige, helder gele vlinderbloemen, waardoor de heester dan een van de aantrekkelijkheden van de Veluwe of van Drente vormt, die een weinig de eentonigheid vermindert.

Een paar andere soorten Brem of ten minste daarmede verwant: *Ulex europaeus L.* en *Genista anglica L.*, zoeken we hier tevergeefs, die komen meer op de heidegronden voor. Hunne doornen zouden anders juist een kenmerk geweest zijn, dat vooral in den winter belangrijk is.

Maar van doornen gesproken, hier vlak bij ons staat immers de *Haagdoorn*, een ieder welbekend, als die ten minste tot eene haag is misvormd: hier echter is de stam recht opgeschoten en vertoont dan ook betere takvorming. De wat bruinachtige bast der jonge takken, de ronde knoppen, de doornen, ziedaar kenmerken genoeg, om hem te doen herkennen. Maar wat is dit een donkere, 't lijkt wel een *Epine noire* bij die andere, *Epine blanche*, vergeleken. Dit zijn juist ook de namen, waarmede de Franschen deze twee boomen of liever heesters onderscheiden, want dit is werkelijk een ander. Ook in sommige streken van ons vaderland o. a. Groningen, noemt men dezen heester: »*Zwarte Haagdoorn*". Maar 't is geen *Haagdoorn*, 't is een *Sleedoorn* of *Sleepruim*. Ze hebben alleen de doornen gemeen, die ook slechts weinig verschillen, alleen zijn ze bij den laatste wel wat slanker. De geheele tint is donkerder, ook de knoppen blijken bij nadere beschouwing niet overeen te komen.

Maar.... zoo waar eene pruim, hé, zou die smaken. Ja, de wintervorst nam de wrange zuurheid weg.

Nog versch ligt het me in 't geheugen, hoe ik bij de eerste kennismaking met dezen heester in de Augustus-vacantie in de reeds toen aanlokkende vruchten beet. Zoo door mijn neef gefopt, trachtte ik me na de vacantie schadeloos te stellen, door mijne makkers eveneens van 's werelds zuur te laten proeven.

Hoe geheel verschillen hiervan de helderroode vruchten van den *Meidoorn*, die in Groningen bijv. jopen of jeupen en soms smeerpotjes worden genoemd. Ofschoon de meeste door de vogels zijn opgegeten,

vinden we er hier nog enkele aan de takken. Dat men daarvan o. a. in Zwitserland eene biersoort bereidt schijnt zeker, maar minder zeker, zelfs onwaarschijnlijk is het, dat deze biersoort aangeduid wordt met den naam van jopenbier. Het jopenbier schijnt anders bereid te worden.

Dat de *Meidoorn*, *Crataegus*, (er zijn trouwens nog een tweetal soorten met vele variëteiten) veel in parken voorkomt, weet menigeen, die en de geurende bloemen en de helderroode vruchten bewonderd heeft. Opmerkelijk echter is het, hoeveel van die boomen men aantreft in Zeeland. In Mei of Juni door die provincie sporende, valt het oog als van zelf op die mildbloeiende boomen.

Niet minder algemeen komt de *Sleepruim*, *Prunus spinosa L.*, voor op de wallen in onze diluviale zandstreken; die wallen lijken in 't voorjaar, April—Mei, als met een wit laken overtogen. Ook in parken en tuinen wordt hij veel gekweekt, maar dan meestal de verscheidenheid met bruine bladeren.

Wie hem daar vroeger of later gaat zoeken, late zich niet in de war brengen door een anderen heester van ongeveer dezelfde hoogte, eveneens gedoornd en vaak ook met bruine bladeren. 't Is de *Berberis*, *Berberis vulgaris L.*, dien ik bedoel. Toevallig staat hier een struik in onze nabijheid. De ruwe takken, waarbij de schors aan flarden kan loslaten, levert al verschil genoeg; ook de gele kleur van den bast, die vooral ook in de wortels opgehoopt zit, maakt het verschil nog duidelijker, en alle twijfel wordt opgeheven door de doornen zelf. Zijn het bij de tot nog toe genoemde heesters takdoornen, te herkennen aan de daarop voorkomende knoppen (bij den *Sleepruim* dragen ze zelfs bloemknoppen), bij den *Berberis* zitten ze bij drieën (1—5) onder den knop, dus op de plaats van blad of steunblaadjes. Het zijn dan ook zoogenaamde bladdoornen. (fig. 5.)

a. Fig. 5. *b.*

a. Takdoorn van den Sleepruim (*Prunus spinosa*).
b. Bladdoornen van den Berberis (*Berberis vulgaris*).

Nog meer verschil toont de geheele vorm. De Sleepruim is meer een heester, die den boomvorm nadert, meest met één stam; door snoeiing echter is hij gedwongen een heesterachtig voorkomen te vertoonen. De takken willen de hoogte in en werd de heester niet telkens afgekapt, dan zouden de takken spoedig een boomachtig aanzien verkrijgen, wat met deze hier niet het geval is, daar ze het lot deelt van Els, Berk en Eik.

De Berberis echter vormt vele loten ter dikte van eenen vinger, het boschje krijgt het aanzien van een bos stokken, zoo dicht staan ze op elkaar. De loten van 't vorige jaar staan rechtop en verheffen zich boven de andere, die zich van boven een weinig afgebogen en vertakt hebben.

Fig. 6.

Een vindeelig samengesteld blad van den Groenblijvenden Berberis (*Mahonia aquifolium*).

Onder 't voortzetten van onze wandeling bezien we nog eens de takken van dezen laatsten heester en zouden weinig vermoeden, dat deze in Duitschland en Oostenrijk op sommige plaatsen wordt verbannen en uitgeroeid. De reden hiervan is de volgende. In de graanbouwende streken vindt men soms akkers, die geweldig worden aangetast door *roest*. Een dezer roestsoorten heeft voor de rechte ontwikkeling noodig van tijd tot tijd eens te verhuizen van de granen naar den Berberis. Zijn de sporen op dezen heester hare periode doorgekomen, dan stuiven ze naar de granen terug. Of er nog andere planten zijn, die voor deze bepaalde roestsoort denzelfden dienst kunnen verrichten, weet men nog niet zeker, wel weet men het van den Berberis en van den daarmede verwanten *Groenblijvenden Berberis*, *Mahonia aquifolium Nutt.* (fig. 6), een' Amerikaanschen bloemheester. Hebben verordeningen, als daar in andere landen gemaakt zijn, tot nog toe weinig vrucht afgeworpen, toch is 't aan te raden met deze twee heesters voorzichtig te zijn.

Mahonia aquifolium Nutt. zullen we kunnen vinden in parken en tuinen, in den winter gemakkelijk te herkennen aan de oneven (5—9) gevinde bladeren, die ook in den winter groen blijven. Ieder blaadje heeft wel iets van het blad van den Hulst, ofschoon ze niet zoo stevig en minder gegolfd, dus meer vlak zijn. In 't voorjaar maken de jonge bladeren, die eerst eenigszins rood gekleurd zijn, een aardig contrast met de oudere. Later in Mei en Juli vindt men dichtopeengedrongen trossen van gele bloemen.

Fig. 7.

Takje van den Hulst (*Ilex aquifolium*), met een vijftal bladeren.

Wel toevallig; hier vlak voor ons staat een *Hulst*, *Ilex aquifolium L.* (fig. 7). Zou die verdwaald zijn, of is die werkelijk in ons land inheemsch? Veel, zeer veel zelfs komt die voor in hoog gelegen bosschen. De stekelig getande, glanzige, gegolfde bladeren, zijn een zeker kenmerk vooral voor de in 't wild voorkomende, want de cultuur heeft zoowel het aantal tanden doen vermeerderen als tot nul gereduceerd. Dan nog zijn de in den winter prachtig rood gekleurde bessen, of liever steenvruchten met 3—5 pitten, een zeker kenmerk. Ze zijn niet eetbaar, want ze bevatten zeer veel looistof.

Dat in andere landen, waar het Kerstfeest meer gevierd wordt dan bij ons, de Hulstetakken ter versiering van den Kerstboom gebruikt worden, ligt voor de hand. Groen en rood, en dat in den winter! Naast deze zal men bij de Kerstboomen dan ook steeds opmerken de takken van *Viscum album L.*, *Vogellijm* (fig. 8), die ook in ons land in 't wild voorkomt, doch slechts in Limburg, — misschien ook een enkele maal in Groningen wordt gevonden. Bloemisten hier, te Haarlem, ontvangen ze meestal uit Engeland, daar bij die uit Limburg de witte bessen en de altijd groen blijvende

Fig. 8.

Vogellijm (*Viscum album*), op een perentak.

Fig. 9.

Klimoptakje met hechtwortels.

bladeren niet zoo mooi zijn. 't Is eene woekerplant, die zich voedt ten koste van verschillende boomen.

Ofschoon er nog veel meer heesters te bespreken zouden zijn, wenden we ons thans weer meer naar de woudreuzen. In gemengde bosschen, zooals dat, wat we van morgen op onze wandeling bezoeken, spelen de heesters echter eene voorname rol.

Maar er zijn nog andere boomen, die vandaag onze aandacht vragen.

Van verre herkennen we gindschen forschen boom als een Eik. Zijn stam dient tot steun voor den altijd groen blijvenden *Klimop*, *Hedera Helix L.* (fig. 9). Met de hechtwortels houdt zij zich aan de ruwe schors vast om tot in de hoogste takken op te klimmen. Wie zou den Klimop niet kennen? Die klimmende, altijd groene heester, is bekend genoeg. Bekend en bekend zijn twee, waag ik in 't midden te brengen.

Maar, wat aardig takje ligt daar voor onze voeten, met groene, glanzende, eironde bladeren bezet en aan den top een drietal schermen van kleine bessen (fig. 10).

Hoe heerlijk dat groen, dat Immergrün, tot zelfs in den winter. Als ge 't allen aandachtig bekeken hebt, de bladen, de knoppen

Fig. 10.

Vruchtdragend takje van den Klimop (*Hedera Helix*), in 't voorjaar.

en de vruchten, dan moogt ge gerust den naam zeggen. Niemand? Ziet ge wel, dat Klimop niet algemeen bekend is, bekend ten minste zooals botanici dat opvatten. Immergrün en Klimop zijn twee namen voor dezelfde plant.

Geduld maar, 'k zie reeds, wat ge zeggen wilt, dat dit niet de bladen van Klimop zijn, die hebben een heel anderen vorm. Wel, hier zijn we bij den koning van 't woud, bezie nu den Klimop, dien ge kent, eens, zie ook eens wat hooger en.... waarlijk, aan de uitgebloeide takken zijn de bladeren niet 3—5 lobbig, maar langwerpig eirond en spits. In September bloeit de Klimop, de vruchten rijpen eerst het volgende jaar tot zwarte bessen.

Fig. 11.

Takje met knop en eikel van den Turkschen Eik of Mos-Eik (*Quercus Cerris*). In den winter zitten de eikels er niet meer aan.

Onwillekeurig zien we naar den grond om nog een takje te vinden; want die daar boven zijn niet door ons te bereiken. Al weer wat nieuws. Een napje, 't lijkt wel van eenen Eik, maar wat vreemd, in plaats van de elkaar bedekkende schubben vindt men het napje bezet met stekels of liever afstaande borstels, die bij nadere bezichtiging gezeten blijken op den top van de viltige schubben. Een tak naar ons toehalend, vinden we ook dergelijke schubben aan de knoppen. 't Is de *Turksche Eik*, *Quercus Cerris L.*, (fig. 11), een sierboom uit Zuid-Europa.

Thans trekken ons nogmaals aan de bij 't begin van onze wandeling voorbijgeloopen Dennen, Sparren, enz.

Den en Spar zijn bij menigeen slechts synoniem, een Denneboom is een Denneboom en daarmede uit. 't Is daarom, dat we ons dezen morgen nog een kleinen omweg getroosten naar gindschen hoek van 't bosch, waar we de voornaamste, de meest voorkomende soorten zullen vinden.

Terwijl we daarheen wandelen, wil ik u al vast voorbereiden op eenige zaken, die vooral onze aandacht vragen. Dat de Naaldboomen, met hun regelmatig takkenstelsel (bij vele gaat die regelmaat meestal op lateren leeftijd verloren), als 't ware enkele overblijfsels zijn uit lang vervlogen eeuwen, kan slechts hij goed begrijpen, die een weinig zich heeft bezig gehouden met de planten uit het steenkolentijdperk. Ieder zal ook wel eens nagedacht hebben over het ver-

schil in stemming, of men een bosch van Naaldboomen, dan wel een bosch van loofhout betreedt. Ook daarover thans niet.

De Naaldboomen nu zijn meest eenhuizige (*Juniperus* en *Sabina* zijn tweehuizig) boomen of heesters, waarbij vooral de bladeren afwijken van gewone bladeren. Die bladeren blijven bij de meeste (alleen de Larix, ten minste van de gewone *Coniferen*, verliest ze in den herfst) vele jaren zitten, vandaar dat ze ook in den winter een van de voornaamste onderscheidingsteekens vormen. Naast die naaldvormige bladeren zullen we bij vele soorten kegels, bij enkele schijnbessen aantreffen. Ginds zullen we alleen grootere kegels aantreffen, want bij sommige soorten zij ze zoo klein, dat men ze bij rijpheid haast voor een bosje verdroogde en verschrompelde naalden zou aanzien (*Thuja*, *Chamaecyparis*, enz.)

Die kegels zijn de rijp geworden vrouwelijke aren. De schubben houden de vruchten (zaden), die niet in een vruchtbeginsel zijn opgesloten, voor 't oog verborgen. Later gaan door de warmte en droogte de schubben open en laten de meestal gevleugelde zaden vallen (soms ook vallen de schubben meê af, terwijl dan alleen de as overblijft).

Bladeren of naalden en kegels zijn ons voldoende om de soorten, die we zullen vinden, te onderscheiden.

Daar zijn we er. Allereerst zien we voor ons... een dooden Denneboom. Zoudt ge dat denken? 't Is wel een *Conifeer*, maar dood is hij niet. De habitus wees ons hier den weg; de boom voor ons is de *Larix* of *Lorkenboom*, *Larix europea L.* of *Larix decidua Mill.*, in 't Duitsch Lärche.

Fig. 12.

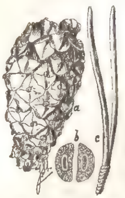
Kegel van den Larix (*Larix europaea*).

't Is een treurig gezicht, zoo'n *Conifeer* in den winter zonder naalden. PLINIUS noemde hem reeds: *arbor tristis hiemalis*, een in den winter treurigen boom. De takken zijn met eene massa knobbeltjes bezet. Hieruit ontspruiten het volgende voorjaar de frisch groene naalden, die dan vooral in kleur verschillen met die van de andere *Coniferen*. Ook zien we de takken bezet met kleine kegels (± 4 cM. lang, fig. 12), die met een eenigszins gekromd steeltje rechtop staan. Die kegels, waarvan we er ook enkele op den grond vinden, zijn voor ons het zekerste kenmerk, dat we te doen hebben met den *Larix*. De gevleugelde zaden zijn er reeds lang uitgevallen.

Een eindje verder zien we een groepje *Dennen*. De regelmaat van

de jeugd is verloren gegaan. Waardoor? Hoogstwaarschijnlijk door de aanvallen van een of meer der vele vijanden. De naalden, 4—6 cM. lang, staan bij tweeën en zijn min of meer half cylindervormig (fig. 13, *b* en *c*). Die twee zijn omgeven door eene droogvliezige scheede. Aan de korte zijtakken vinden we de nog groene dennekegels, die hier juist met recht den naam kegel dragen (fig. 13, *a*). Als den volgenden zomer de kegels rijp zijn, dan openen zich na den winter de schubben, de zaden vallen uit en de kegels vallen in hun geheel af. Ze zijn thans bijna twee jaar oud. Die, welke in het laatste jaar bevrucht zijn, hebben nog slechts de grootte eener kleine kers bereikt, en zitten achter den krans van knoppen, die den eindknop omgeven, geheel verscholen tusschen de naalden. Zijn de schubben bij den Larix dun, hier is de top verdikt, bijna ruitvormig met een wratje in 't midden, evenals bij een verzegelden brief.

Fig. 13.



Grove Den (*Pinus sylvestris*).
a. Gesloten kegel.
b. Doorsnede van twee naalden.
c. Twee naalden in de scheede.

't Is de *Gewone Grove Den*, *Pinus sylvestris L.* Tevergeefs zoeken we hier naar den *Zeeden*, *Pinus Pinaster Ait.*, waar de naalden ook bij tweeën zitten, maar veel langer zijn, tot 10 c.M. en meer. De kegels van dezen boom zijn in gesloten toestand ook kegelvormig, en veel grooter dan die van den *Gewonen Den*.

Behalve in de duinen vindt men hem soms hier of daar in parken aangeplant, veel meer echter is hij te vinden in de zuidelijke kuststreken van Frankrijk. In Duitschland zijn de aanplantingen meest mislukt.

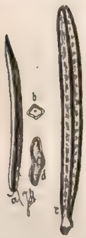
In parken zullen we misschien ook nog kunnen aantreffen *Pinus Cembra L.* en *Pinus Strobus L.*, bij beide zitten de naalden in bosjes van vijf bij elkaar; bij den eersten zijn ze stevig en meer gelijk aan die van *P. Pinaster Ait.*, bij *P. Strobus L.* zijn ze dun en slap.

Een eindje van deze Dennen verwijderd, zien we enkele trotsche *Sparren*, regelrecht gaan ze de hoogte in, de takken hangen schuin naar beneden onder de hooger geplaatste door, met het einde weer een weinig omhoog. De geheele boom heeft den vorm van een langzaam toegespitsten kegel. De eene boom echter verschilt aanmerkelijk van den andere, de geheele vorm is meer rolrond, de top als 't ware meer weggedoken. Ook staan de takken veel meer horizontaal, de hooger geplaatste zijn zelfs omhoog gericht. Ook de schors is grauwwit,

8

terwijl die bij de overige meer roodbruin is. Ook zien we duidelijk verschil in kleur. Na van verre deze kenmerken nagegaan te hebben, nemen we de naalden eens nader in oogenschouw.

Fig. 14.



a. Naald van den Spar (*Picea excelsa*).
b. Doorsnede daarvan.
c. Naald van den Zilverspar (*Abiës pectinata*).
d. Doorsnede daarvan.

Die van dien eenen boom zijn breed en op de doorsnede plat (fig. 14, *c* en *d*), die van de andere boomen smaller en op de doorsnede min of meer vierkant. Ook zijn deze (fig. 14, *a* en *b*) spits, gene ingesneden aan den top. We hebben hier voor ons een groep boomen, die men aanduidt met den naam *Spar*, *Picea excelsa L.*; die eene, die waarschijnlijk intertijd bij vergissing door de leveranciers mede verzonden werd, is de *Zilverspar*, *Abiës pectinata D. C.*

Ze leveren verschil genoeg op, zooals ons boven bleek, en toch vergist men zich er meermalen meê, eensdeels een gevolg van slecht of in 't geheel niet waarnemen, anderdeels van de massa synoniemen, waarmede deze boomen worden aangeduid.

En de kegels? Aan den Spar zien we ze nog in den hoogsten top hangen, andere liggen onder de boomen. De zaden werden den vorigen herfst reeds rijp en vlogen dwarrelend omlaag. De kegels zijn wel 10—15 c.M. lang, de schubben gelijken veel op die van den Larix.

Aan den Zilverspar? Niets. Op den grond ook vinden we geen enkelen kegel, dat is vreemd. Na nog een enkelen doordringenden blik in den hoogsten top geworpen te hebben, zien we enkele rechtopstaande zuiltjes, het overblijfsel van den kegel; want zaden en schubben zijn alle één voor één afgevallen.

De naalden zitten bij den Zilverspar zoowat in twee rijen, ongeveer als bij den Taxus, maar daar zijn ze weer spits.

Niet enkel bij ons vergist men er zich vaak meê, ook elders komt dit voor. De Duitschers, die den Spar Fichte, den Zilverspar Tanne en den Den Kiefer noemen, kennen allen, en welk Nederlander kent ook niet het liedje:

O, Tannenbaum; o, Tannenbaum!
Wie grün sind deine Blätter, enz.

En toch vergiste de dichter ANSCHÜTZ zich, want van de honderd Kerstboomen is er wellicht niet één een Tannenbaum.

En hoever slaat de Nederlandsche vertaler de plank mis, als hij zegt:

O, denneboom; o, denneboom!

Een Den toch wordt nimmer op het Kerstfeest gebruikt.

Veel schilders en dichters mochten de deelen van de natuur, die ze weergeven of bezingen, wel eens wat nauwkeuriger beschouwen, want dergelijke fouten mogen niet onder de dichterlijke vrijheden gerangschikt worden.

En nn, geachte metgezellen, neem ik van u allen afscheid voor dezen morgen, hopende dat ge alleen, met een aflevering van 't *Album der Natuur* in de hand, nog eens eene dergelijke wandeling in het bosch zelf zult doen.

Haarlem, Nov. '97.

EEN ONDERZEESCH SCHIP.

Nordenfeldt heeft een vaartuig doen bouwen en met goeden uitslag tusschen Stokholm en Gothenburg beproefd, waarmeê men zoowel *op* als *in* het water (tot aan 10 M. diep beneden 't oppervlak) varen kan. 't Vaartuig heeft de gedaante van een sigaar, is 19,8 M. lang en hoogstens 3,55 M. breed. Een met een glazen klok gesloten koepel, waardoor men den horizon zien kan, geeft toegang tot de binnenste ruimte. 't Schip heeft verscheidene waterdichte beschotten, stoomvermogen en een equipage van drie man. (*Rev. Scient.* 20 Nov. 1897.)

R. S. Tj. M.

MEXICO, HET LAND DER TOEKOMST.

DOOR

M. BUIJSMAN.

(Vervolg van bladz. 87.)

In Mexico inheemsch, gedijt de maïs van de kust tot de hoogste bergvlakten. Reeds duizend jaren voor de ontdekking van Amerika kweekten de Indianen deze plant. De kolossale vruchtbaarheid, zoowel als de eigenschap bijna in alle soorten grond te kunnen tieren, maakt de maïs tot de voornaamste graanvrucht van Mexico. Bij het zeer gebrekkige cultuursysteem levert de maïs 50—75 »bushel" per akker met kunstmatige draineering en van 25—40 »bushel", wanneer men de planten van de natuurlijke vochtigheid afhankelijk doet zijn. Aan de kust wordt in den regel het eerst in Mei en Juni gezaaid en in September of October geoogst; voor de tweede maal wordt in November gezaaid en in Maart-April geoogst. De opbrengst in 1893 was zeer slecht en toch werd een hoeveelheid van 24.387.441 hectoliter geoogst met een waarde van 50.417.035 dollars of 63 cts. (amerikaansch) per »bushel". In 1888 werd 131.478.425 »bushel" verkregen; dit kan als gemiddelde opbrengst worden beschouwd. De onkosten beloopen 25 cts. (amerikaansch) per »bushel".

De tarwe wordt grootendeels op de hooge bergvlakten van 5000 tot 9000 voet boven de zee gekweekt. Het gebied, waar de plant kan gekweekt worden, reikt van de Rio Grande in 't noorden tot den staat Chiapas in 't zuiden. Mexico is in staat de allerbeste soort tarwe voort te brengen, indien slechts de goede cultuurmethode wordt opgevolgd zooals zulks op de tentoonstelling te Philadelphia in 1876

is gebleken. De opbrengst varieert van 50—80 »bushel" per akker met drainage en van 15—25 »bushel" per akker zonder drainage.

De tarwe werd in 1525 toevallig in zakken rijst uit Spanje overgebracht en was spoedig genaturaliseerd. De gemiddelde opbrengst bedraagt 20 à 25 millioen »bushel" jaarlijks met een waarde van 1 dollar 60 cts. tot 2 dollar 40 cts. per »bushel". De onkosten van de cultuur bedragen circa 65 cts. (Amerikaansch) per »bushel".

De Mexicaansche tarwe is klein en hard en levert, wanneer de korrels goed gemalen worden, een beste kwaliteit meel. Het meelverbruik neemt aanhoudend toe en, ofschoon de productie aanmerkelijk stijgt, moeten er toch nog jaren voorbijgaan eer die de tegenwoordige prijzen kan doen dalen.

De tropische cultuurgewassen, waaronder begrepen zijn koffie, vanille, cacao, bananen, ananassen en caoutchouc kunnen tot op 4000 voet hoogte gekweekt worden; de temperatuur stijgt in deze streek zelfs in de warmste maand (Mei) nauwelijks boven 35° C. De gemiddelde jaartemperatuur is 24° C. In 't algemeen is ook dit warme gedeelte des lands zeer gezond. Het land kost hier bij 100 tot 250 akkers 3.50 à 7.50 dollars in goud per akker: een derde te betalen direct, de rest in 1 of 2 jaren met 3 pct. interest, hetgeen gelijk staat met 6.50 à 14.50 dollar in zilver.

Goede comfortabele woningen, die gebouwd zijn met het oog op het klimaat, kunnen in enkele dagen tot een prijs van 100 à 250 dollars in zilver worden opgericht. Landerijen, welke ter cultuur van maïs, katoen, boonen, tabak, enz. bestemd zijn, kunnen voor 3 tot 7 dollars worden gereed gemaakt, en die ter cultuur van koffie en dergelijke producten kosten voor zuivering en gereed maken van den grond ongeveer de helft van dien prijs. Er zijn echter ook plaatsen waar het bestellen van den grond duurder uitkomt.

Gereedschappen en machinerieën zijn haast niet in gebruik, aangezien het land niets anders noodig heeft dan het zuiveren van onkruid en gras. Paarden kosten 10 à 15 dollars per stuk, muilezels 25 à 75 dollars; trekossen 40—75 dollars per span; runderen kosten 10—25 dollars per stuk; varkens 20 à 40 cts. (Amerikaansch) per pond. Het arbeidsloon, per dag van 10 uren, bedraagt 36 à 75 cts. (Amerik.), gemiddeld 50 cts. (Amerik.) in zilver, waarbij de arbeider zijn kost zelf betaalt. Water is in de bedoelde streken in overvloed voorhanden, terwijl vele rivieren zelfs voor kleine stoom-

booten bevaarbaar zijn; deze rivieren bevatten een groote massa vischsoorten.

De *Cebada* of gerst werd door de Spanjaarden in Mexico ingevoerd en wordt in den hoogsten klimatischen gordel gekweekt; vroeger werd deze graansoort alleen als surrogaat voor hooi aangebouwd, doch door den bouw van brouwerijen, die in de geheele republiek snel in aantal toenemen, wordt de plant meer en meer tot hetzelfde doel gebruikt als bij ons. De opbrengst per akker is hier ongeveer dezelfde als bij tarwe en bedraagt thans reeds 6 millioen »bushel", neemt echter voortdurend toe, terwijl de prijs 1 dollar 25 cts à 1 dollar 75 cts. per »bushel" bedraagt. Het stroo is als veevoeder 10 à 20 dollar per ton waard.

Haver wordt slechts weinig verbouwd, doch met zeer gunstige resultaten wat betreft opbrengst en kwaliteit.

Rijst is een ander in Mexico inheemsch produkt en vormt een zeer belangrijk handelsartikel, ofschoon aan de kultuur zeer weinig opmerkzaamheid wordt geschonken. In den warmen gordel zijn er uitgestrekte districten, waar een rijke opbrengst van rijst wordt verkregen. In sommige daarvan, speciaal in de staat Guerrero, is een zoogenaamde roode rijst bekend, *Arrozmorado* genaamd, die voedzamer moet zijn dan de witte. De kosten van de kultuur komen op 2 cent per pond en de gemiddelde marktwaarde op 6 à 10 cents (amerikaansch).

Alle gewone groentensoorten, die in Europa gekweekt worden, zooals b. v. aardappelen, paradijsappelen, kool, wortels, radijs, boonen, uien en andijvie, gedijen zéér goed in alle deelen des lands.

Tabak is eveneens in Mexico inheemsch en werd reeds door de Azteken gebruikt, die uit barnsteenen pijpen rookten lang vóór de komst der Spanjaarden. De tabakstaten zijn Vera Cruz, Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatan, Oaxaca, Guerrero, Michoacan, Jalisco, Colima, Sinalva, Hidalgo en het zuidelijk deel van Tamaulipas. In de meeste dezer districten is de grond zeer geschikt voor de cultuur dezer plant en is de temperatuur voor het rijpen en drogen der bladen zeer gunstig. De kwaliteit en de geur van de Mexikaansche tabak is uitstekend, en niemand weet zulks beter dan de Cubaansche fabrikanten,

die zooveel daarvan koopen, als zij kunnen krijgen en de daaruit gefabriceerde sigaren als echte Havanna's verkoopen. Alle Mexicaansche tabak is uiterst welriekend. Dit produkt gaat ongetwijfeld een groote toekomst tegemoet, aangezien het in alle deelen der wereld goed staat aangeschreven en ook zeer goed wordt betaald. Hoofdafnemers zijn Engeland, Duitschland, Frankrijk en de Vereenigde Staten. De opbrengst per akker is 2500 à 4000 pond, de waarde 25 à 40 cts amerikaansch. De kosten voor kultuur zijn 8—15 cts.

De streken in Mexico, waar het suikerriet met voordeel kan worden gekweekt, strekken zich uit tot circa 5000 voet boven het niveau der zee. De grootste plantages bevinden zich in de staten Vera Cruz, Morelos, Michoacan, Oaxaca en Puebla. Velen dezer plantages produceeren 2 à 3 millioen pond suiker per jaar. Bovendien wordt veel op de kleinere plantages gekweekt, waar ook de grove bruine kooksuiker, *Pilloncillo*, wordt gefabriceerd. Vera Cruz alleen is in staat geheel Europa van suiker te voorzien! Dit werd reeds in 1827 door den Britschen gezant in Mexico, den heer WARD, beweerd. De meest gebruikt wordende variëteiten zijn het Castiliaansche en het Havanna suikerriet; het laatste bevat meer suiker, De wijze van toebereiding is dezelfde als overal elders. Een hectare levert in Mexico gemiddeld 15.000 pond suiker, dat is het dubbele van de productie op Cuba en een derde meer dan in Brazilië; de onkosten van planten en bewerken komen op *f* 0.05 per pond. Bovendien wordt nog rum uit de suiker gefabriceerd, die alléén de kosten van den veldarbeid dekt. Tegenwoordig is de productie nog ontoereikend voor de binnenlandsche consumptie. Gedurende de laatste twee jaren worden er kleine hoeveelheden bij wijze van proef geëxporteerd; van Juli—December 1896 bedroeg de export 479.301 pond, tegen 455.319 pond gedurende dezelfde maanden van 1895. Iedere landbouwer kan het suikerriet met zeer geringe kosten kweeken en wel als bijproduct van zijne andere kulturen.

Katoen is een andere zéér belangrijke in Mexico inheemsche plant; de cultuur daarvan was een landbouwindustrie, lang voor de Europeanen het land der Azteken binnendrongen. Vele onderdanen der toenmalige regeering betaalden hun cijns in katoenen stoffen; zij vervaardigden deze met hunne primitieve weefstoelen en waren in deze kunst zeer bedreven. Katoen wordt in de kuststaten gekweekt

en in beperkte hoeveelheid ook in 't binnenland. Er zijn twee soorten katoenplanten in cultuur, n. l. de *Algodon de Arbol* en de eenjarige. De eerste soort bereikt 20 en meer voet hoogte; de zaden kiemen reeds na 4—6 dagen en in 6 à 8 maanden is het zaad rijp terwijl de plant 10 en meer jaren achtereen volop vrucht levert. Aan de kust van Vera Cruz wordt in September-October gezaaid en in Maart-April geoogst. De gemiddelde opbrengst per akker is 850—1500 pond zaden en met verbeterde kweekmethode kan dit resultaat nog met 15 à 20 percent vermeerderd worden. De éénjarige plant zou volgens de planters een beter produkt opleveren dan de boomachtige.

De jaarlijksche opbrengst wordt op eene waarde van 11.000.000 dollars geschat, de gemiddelde prijs varieert van 15—20 cents (amerikaansch) en de onkosten van 5 tot 7 cents (amerikaansch). Gedurende de eerste helft van 1896 importeerde Mexico uit de Vereenigde Staten 11.144.136 pond katoen ter waarde 758.422 dollars in goud tegen 28.801.830 pond ter waarde van 1.455.728 dollars in denzelfden tijd van 1895. Ook wordt uit de zaden een olie verkregen, die in de zeepfabrieken wordt gebruikt; de waarde der zaden wordt op 12 à 18 dollars per ton geschat, wanneer zij aan de molens worden afgeleverd. Ieder jaar wordt de belangrijkheid en het voordeel van den katoenaanplant in Mexico verhoogd door de steeds toenemende vraag der fabrikanten van katoenen goederen en ook door het verbruik der zaden.

Welligt is geen ander land ter wereld beter geschikt voor de cultuur van een groote verscheidenheid van ooftsoorten, die een groote handelswaarde bezitten, dan Mexico. Alle verscheidenheden te beschrijven, daartoe ware een speciaal werk nookzakelijk zoodat wij hier slechts kortelijk kunnen opsommen, wat er in hoofdzaak in dit prachtige land wordt gekweekt. Tot nog toe werd aan de cultuur weinig opmerkzaamheid geschonken, ofschoon er vele districten in Noord- en Centraal-Mexico bestaan, die in hooge mate geschikt zijn tot het kweeken van appelen, peren, perziken, abrikozen, pruimen, kersen, olijven, druiven en alle bessensoorten. De eenigste ooftsoort, die in groote hoeveelheden wordt aangekweekt, is de sina'sappel. De gedeeltelijke mislukking van den oogst in Californië en Florida in de laatste paar jaren was de oorzaak, dat de sina'sappel in Mexico een handelsartikel van waarde is geworden.

De vruchten zijn even goed, ja beter, dan die in andere landen gekweekt zijn, ofschoon nog een zéér primitieve kweekmethode wordt ge-

volgd. Daarbij is nog geene ziekte der boomen ontdekt geworden en zijn de cultuurkosten zéér veel lager dan in andere landen. In Mexico kunnen de vruchten reeds geleverd worden vóór zij in Florida of Californië volkomen rijp zijn. De sina'sappelen uit de staten Orizaba, Cordova, Yantepec en Guadalajara worden op de mexikaansche markt met dezelfde prijzen betaald als de beste van de Vereenigde Staten, ofschoon de cultuur aldaar sedert jaren volgens wetenschappelijke methoden plaats vindt en de mexicaansche sina's-appelboomgaarden uiterst primitief zijn, ja de boomen zelfs langs de landwegen in 't wild groeien! In de Vereenigde Staten is het noodig de boomen kunstmatig van water te voorzien, hetgeen met groote kosten gepaard gaat. Bovendien zijn de arbeidsloonen in Californië veel hooger dan in Mexico. Indien zulke resultaten thans reeds verkregen worden, nu er namelijk van cultuur-methode nog geen sprake kan zijn, welke enorme opbrengst moet dan niet verkregen worden wanneer eene wetenschappelijke wijze van kweeking wordt ingevoerd! Reeds nu worden er meer dan 50 verschillende varieteiten van den sina'sappel in Mexico gekweekt. De hoeveelheid van deze vrucht, die in de maand December 1896 naar de Vereenigde Staten werd verzonden, bedroeg 149 wagenladingen en de geheele hoeveelheid van het jaar 1896 bedroeg 400 wagenladingen. De spoorwegen doen al het mogelijke om de vruchten ten spoedigste te verzenden. Alles te zamen genomen is het duidelijk dat de cultuur van deze vrucht in Mexico zich verbazend zal ontwikkelen. Dit is ook geldig voor het kweeken der limoenen en citroenen.

In alle staten der republiek zijn de toestanden voor veeteelt uiterst gunstig. Een Mexicaansche os weegt 600—1000 pond en, waar Amerikaansche stieren worden ingevoerd, wegen de dieren na korten tijd 1000—1500 pond. Mexico bezit een overvloed van goed weiland, waarop een massa grassoorten en voedende planten van nature groeien en water is steeds in groote hoeveelheid voorhanden. Alles is de veeteelt gunstig, het klimaat is steeds zacht en de ervaring heeft geleerd dat veeziekten, die in andere landen dikwijls zulke groote verwoestingen aanrichten, hier tot een minimum zijn beperkt. De markten zijn niet alleen in het land zelf, maar ook in de Vereenigde Staten en Europa gemakkelijk te bereiken. Duizenden stuks vee worden jaarlijks naar de Vereenigde Staten verzonden. Het aantal van Juli—December 1895 daarheen geëxpedieerd bedroeg 158.023 stuks

ter waarde van 2.114 795 dollars. In geen ander land zijn de toestanden zoo gunstig als in Mexico om ook op kleine schaal deze tak van handel winstgevend te maken, vooral wanneer de veeteelt ook in verbinding met den landbouw wordt gedreven. In de kustlanden groeit het gras buitengewoon snel en is altijd groen. De handel in melkproducten bevindt zich voor het grootste gedeelte in handen van buitenlanders, terwijl bijna alle producten geïmporteerd zijn; de prijs voor kaas is ƒ 1 à ƒ 1.87[5] per pond, die van boter ƒ 1.25 à ƒ 2.50 per pond; desniettegenstaande overtreft de vraag verre het aanbod.

Koffie is een zeer belangrijk product, waaraan in de laatste jaren meer opmerkzaamheid geschonken wordt dan vroeger. De Mexicaansche koffie staat gelijk met de beste soorten van alle andere landen en het land bezit in dit artikel alléén reeds een bron van rijkdom. In 1876 werd dan ook op de tentoonstelling te Philadelphia de gouden medaille aan den inzender der koffiemonsters toegekend. Het gebied waar de koffie kan gekweekt worden strekt zich van de kust uit tot 5000 voet hoog; de staten Vera Cruz, Colima, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacan en Morelos zijn de besten voor de cultuur. De koffieboom draagt in het derde jaar vrucht en levert dan een minimum opbrengst van een half pond per plant; in het vijfde jaar leveren de boomen volop vruchten en wel door elkander gerekend 1 à 2 pond, sommige planten echter tot 4 pond per plant: zelfs is het voorgekomen dat een en dezelfde plant tot 6 pond vruchten opleverde. In de 12de maand na de zaaiing moeten de jonge plantjes op hunne permanente plaats worden uitgeplant. De duur van een koffieplantage is 17—20 jaren. De boomen groeien tot een hoogte van 15 à 20 voet, gewoonlijk worden zij echter zoodanig gesnoeid, dat zij niet hooger worden dan 5 à 6 voet; dit veroorzaakt een grootere opbrengst en vergemakkelijkt het inzamelen. Gewoonlijk worden tusschen 500 à 1000 boomen per akker geplant; de boomen moeten zoodanig geplant worden, dat zij elkander niet kunnen raken, doch ook niet verder. Hoe hooger de ligging van het terrein boven het niveau der zee is, hoe minder schaduw noodig is. Bovendien is het goed dat de zon de planten des morgens beschijnt en is daarom de beste schaduw die, welke wordt teweeggebracht door hooge woudboomen. De jonge planten behoeven beschutting tegen de zon en tegen den wind. De onkosten bedragen per plant:

prijs			f 0.30
jaarlijksche bruto opbrengst			» 0.37^5
»	netto	»	» 0.22^5
»	»	» in gewicht 1 pond	
»	kosten ter cultuur van 1 plant		f 0.12^5
»	bruto winst		150 pct.
»	netto	»	90 »

De koffiecultuur is zonder twijfel een der meest winstgevende culturen, zelfs wanneer de kweekerij in 't klein en tegelijk met andere landbouwproducten plaats vindt. Om eene plantage van 500.000 boomen aan te leggen is een kapitaal van 50.000 dollars of 25 cents per plant (Holl.) voldoende. Na het 3de jaar wordt de oogst verzameld en wel een minimum opbrengst van $^1/_2$ pond per plant of in 't geheel 250.000 pond koffie, die tot de prijs van 25 cents (Holl.) per pond, 25.000 dollars of 50 pct. van het uitgegeven kapitaal bedraagt. Na het 4de jaar geeft iedere plant 1 pond bessen of in 't geheel 50000 ponden koffie, die à 25 cents (Holl.) 50.000 dollars uitmaken. Rekent men nu de eerste 25.000 dollars voor onkosten van 't inzamelen, enz., dan heeft de planter na het 4de jaar niet alleen zijn kapitaal terug, maar is bovendien bezitter van een plantage, die hem voortdurend jaarlijks groote winst oplevert.

De uitvoer van koffie is snel toegenomen; in 1873 bedroeg die 1.432.100 pond, in 1883 18.598.419, in 1890 27.797.056 en in 1895 circa 30 millioen pond.

Vanille is een in Oost-Mexico inheemsch produkt en groeit op vele plaatsen aan het kustgebied wild in de bosschen; het werd reeds door de Azteken gebruikt om chocolade smakelijk te maken. De plant groeit tot op 2500 voet boven de zee. De vanilleplant, die tot de orchideeën behoort, slingert zich met hare stengels om de boomen en schijnt weinig voedsel uit den grond, echter méér door hare luchtwortels op te nemen. De vruchten worden van 6—12 duim lang en zijn eerst groen, daarna geel. Wanneer de vrucht op de markt komt is zij tot op een vierde van de oorspronkelijke grootte ingekrompen van een zwarte kleur en uiterst welriekend. Koffie, cacao, vanille en caoutchouc worden gewoonlijk in dezelfde streken gekweekt omdat de toestand van den grond, enz. voor alle dezelfde moet zijn. De kosten van aanleg bedragen 10 dollars per akker en de kweekkosten 5 dollars per akker voor 3 jaren, dus 15 dollars of in 't geheel 25 dollars. De eerste oogst van ongeveer 500 vruchten wordt na 3

jaar rijp en de bruto waarde daarom is 50 dollars. Na aftrek der onkosten, die alles te zamen ongeveer 30 dollars bedragen, blijft een netto winst van 20 dollars over. De volgende 10 jaren is de opbrengst 400 vruchten per akker, tot een waarde van 60 dollars; hiervan af onkosten voor inzamelen, enz. 10 dollars. blijft 50 dollars netto winst per akker.

De cacao, ook weder een inheemsch product, neemt snel in belangrijkheid als handelsartikel toe; de zaden (boonen) hebben de vochtige warmte der tropen noodig en deze is aan de kust, en zelfs tot aan de voet der bergen, nog aanwezig; na het 5de jaar begint de boom vrucht te geven en gaat daarmede 20 a 30 jaren voort; de cultuur is zéér eenvoudig doch moet zéér zorgvuldig geschieden; wanneer de boom eenmaal vrucht levert, dan is hij een permanente bron van inkomsten, waarvan alleen afgaan de onkosten voor het verpakken enz. der boonen. De kwaliteit der mexicaansche cacao is gelijk aan die der beste van alle andere landen en wordt nergens overtroffen. De staten waar de boom gekweekt kan worden, zijn: Vera Cruz, Tabasco, Campeche, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Coloma en Puebla. De plant kan niet hooger dan 2000 voet boven de zee gedijen.

De banaan gedijt overal aan de kust tot op een hoogte van 5000 voet; ook het kweeken dezer plant is zeer voordeelig; de geheele Mexicaansche kust brengt haar van zelf voort en wel in groote massa. Op landerijen, die 600 à 700 voet hoog liggen, kunnen bananenplantages worden aangelegd met eene uitgave van *f* —,12⁵ per plant, inclusief alle onkosten. Reeds op het einde van het eerste jaar draagt de plant vrucht en 1000 planten, die *f* 125,— voor uitgaven kosten, brengen *ten minste* 1000 dollars op. *Het volgende jaar zijn de uitgaven nihil, en de opbrengst het dubbele.* Op deze wijze is dit voor iemand met klein kapitaal een uitstekend middel om snel een inkomen te krijgen. Van alle plantaardige producten der wereld is de banaan, wat betreft schoonheid van vorm in verbinding met het nuttige, waarschijnlijk het meest wondervolle. De prachtige stengel, die uit een aantal over elkander gerolde bladeren bestaat, zoowel als de heerlijke kroon van groote, heldergroene bladeren, waaruit de bundel vruchten in een sierlijke bocht naar beneden hangt, vormen te zamen een der schoonste planten der tropen. De vrucht levert voedsel voor vele personen en is in werkelijkheid voor den bewoner der heete lucht-

streek hetzelfde, wat brood en aardappelen voor de meer noordelijke landen zijn. De vrucht bevat n. l. *alle* voor de voeding noodzakelijke bestanddeelen. Men zegt dat een pond bananen meer voedsel bevat dan 3 pond vleesch; in ieder geval is de vrucht voedzamer dan het beste tarwebrood. Bovendien is zij de vruchtbaarste der bekende plant.

Wederom een fijne vruchtsoort, die in het tropische Mexico in groote massa gekweekt kan worden, is de ananas, waarvoor in het land zelf, zoowel als daarbuiten, steeds navraag is tot prijzen, die een goede winst voor den planter opleveren. Ongeveer 3500 à 4000 planten kunnen op een akker gekweekt worden; de ananas levert reeds vrucht een jaar na het uitplanten. Onkosten zijn er alleen voor het schoonhouden van het land en het planten; voor het kweeken zelf is weinig of geen zorg noodig. De soort wordt door uitloopers vermenigvuldigd. Iedere plant brengt slechts één vrucht voort en sterft dan af, terwijl een nieuw uitspruitsel hare plaats inneemt. Voor de cultuur is weinig kapitaal noodig. De kweeker krijgt gewoonlijk $7^1/_2$ à $12^1/_2$ cts. voor iedere vrucht en de cultuur kan met die van andere vruchten gezamenlijk worden gedreven.

De caoutchoucboomen, waartoe zéér vele soorten behooren, zijn zéér belangrijke planten, die een artikel leveren, dat wel door geen andere handelswaar wordt overtroffen. Brazilië alleen exporteert jaarlijksch voor 100 millioen dollars (goud) aan caoutchouc; in de Vereenigde Staten wordt jaarlijks voor 30 millioen dollars aan bicyclebanden gefabriceerd; de onderzeesche kabels hebben voor 146.000 Engelsche mijlen caoutchouc noodig als isoleeringsmateriaal; behalve deze zijn er nog duizenden andere zaken die van dit plantaardige voortbrengsel vervaardigd worden. De boomen bereiken dikwijls 40 à 50 voet hoogte, toch zijn het tropische planten en is dus een vochtig, warm kimaat noodzakelijk. Hooger dan 400 voet boven de zee kan de plant niet meer gedijen.

In de staten Vera Cruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco en Campeche is zij in groote hoeveelheden te vinden. Een groot gedeelte van het ruwe materiaal wordt van de in de bosschen wild groeiende boomen verzameld, terwijl tot nog toe de cultuur van deze kostbare planten uiterst primitief is in de genoemde staten. De oorspronkelijke bosschen worden langzamerhand uitgeroeid, terwijl de vraag steeds toeneemt. De boomen zijn na 6 à 7 jaren groot genoeg om aangeboord te worden,

waarop de melk of het sap er uitvloeit; iedere boom levert 6 à 8 pond melk jaarlijks en dat wel 40 jaar lang. Bij het stollen van de melk ontstaat een verlies van 55 of 60 pct., zoodat voor iederen boom jaarlijks $2^1/_2$ à 3 pond melk of ruwe caoutchouc gerekend kan worden. Het pond komt op 60—80 cents (Amerik.) in goud.

Voor de cultuur is haast geen zorg noodig zoodat de aanplant zéér loont; het is zéér de vraag of eenige andere cultuur dergelijke winsten afwerpt. Het aantal boomen per akker bedraagt 250 à 500. Men berekent dat van 100.000 boomen een netto winst van 97.642 dollars wordt gemaakt.

DE ONDERAARDSCHE HITTE, EEN BEZWAAR BIJ DEN BOUW VAN TUNNELS.

De Fransche ingenieur LENTHÉRIC, reeds bekend door zijn knap geschreven werk: *Le Rhône, Histoire d'une fleuve*, heeft onlangs — naar aanleiding van een hem door de regeering opgedragen onderzoek in de Alpen — een nieuw boek uitgegeven: *l'Homme devant les Alpes*, waarin o. a. vele, ten deele onbekende bijzonderheden voorkomen over een van de grootste moeilijkheden bij den bouw van bergtunnels: de onderaardsche hitte, een bezwaar, waarop men aanvankelijk weinig bedacht was.

Toen men bij den aanleg van den Mont-Cénis-spoorweg omstreeks 5 kilometer in den berg was doorgedrongen, wees de thermometer 27° 5 C. aan en bij het doorboren van de laatste 500 M. in het middelgedeelte (naar bekend is begon men aan weerszijden tegelijk) steeg de temperatuur nog tot 29° 5 C. Men was toen ± 1600 M. onder den kruin van den berg, die een gemiddelde jaarlijksche temperatuur van — 3° C. heeft. Dit maakt een verschil van 32° 5 C., zoodat de temperatuur hier met de diepte omstreeks 1° C. klimt voor elke 50 M. Aanvankelijk baarde die toenemende hitte weinig zorg en gelukkig werd deze spoedig weggenomen door de vereeniging

van de twee van beide zijden geboorde gangen. 't Was evenwel tijd, want de bergwerkers-anemie was reeds begonnen slachtoffers te maken.

Erger bezwaren ondervond men bij den bouw van de St.-Gothard-tunnel. Hier was de temperatuur tot op 29° C. geklommen, toen men (van weerszijden) 5 kilometer diep in den berg was doorgedrongen. Maar men had toen nog slechts twee derden geboord en, gelijk te verwachten was, bleef de temperatuur in de middelste lagen nog stijgen. Op enkele dagen zelfs tot 35° C. Doorgaans evenwel kwam zij niet hooger dan 32° 5 C., wat evenwel voldoende was om het werk zeer te bemoeilijken. Vooral de trekpaarden, voor den afvoer van 't gesteente gebezigd, leden veel: vóór en na bezweken bijna alle.

De mensch heeft grooter weerstandsvermogen en kan in een geheel droge lucht zelfs 50° C. verdragen. Doch de omstandigheden waren hier zeer ongunstig. Het door de steenen zijpelend bergwater verdampte in de tunnel bijna onmiddellijk en de hierdoor uiterst vochtige lucht moest bovendien nog opnemen al wat het zwoegend werkvolk uitademde en uitzweette. Geen wonder, dat bij velen de lichaamswarmte tot 40° C. en de pols tot 140—150 slagen in de minuut klom. De sterkste werklieden moesten ten slotte van drie dagen er één rusten en op de twee werkdagen moest men den arbeidstijd van 7 en 8 tot op 5 uur inkrimpen. Het aantal zieken klom, volgens dr. GIACCONE, die tien jaar lang, eerst in den Mont-Cénis, dan in den St.-Gotthard het werkvolk verzorgde, tot aan 60 pct. toe.

Blijkens de geneeskundige verslagen, werd bij de werklieden het voorkomen van ingewands-parasieten geconstateerd, die in Egypte en onder de tropen onder den naam van ankylo-stomen bekend zijn en de »Egyptische chlorose" veroorzaken. De lijders aan deze ziekte, tot nog toe alleen in de heete gewesten bekend, worden mager, bleek en zwaarmoedig, en hebben onder hevig zweeten voortdurend koorts en een onleschbaren dorst. Terecht noemt de heer LENTHÉRIC het opmerkelijk, dat zelfs de stevigste bergbewoner, als hij een paar maanden een deel van den dag in de ingewanden van de Alpenreuzen doorbrengt, wier sneeuwtoppen een poolklimaat hebben, de kiemen opdoet van een slechts in de heete gewesten bekende ziekte.

Gelijk bekend is, zal nu de Simplon doorboord worden en wat eerder of later zullen ook de St.-Bernard en de Mont-Blanc aan de beurt komen. Daarbij zal men nog hoogere temperaturen te wachten hebben, vooral in den Mont-Blanc. De ingenieur STOCKALPER, die 4

jaar lang bij de St.-Gothard-tunnel werkzaam was, heeft dit vraagstuk bestudeerd en verwacht, 5 kilometer diep, bij het doorboren van laatstgenoemden berg een hitte van 33° C., in de veronderstelling, dat men dan, volgens het ontworpen plan, 1550 M. beneden de »Grands Mulets" zijn zal. Daarna, onder de »arête de Saussure" aangekomen, zal men 50° hebben; beneden de »aiguille de Tacul" 55° 5, waarna onder de »Vallée blanche" de temperatuur weer dalen zal tot 31° C.

Doch men zal er nu beter op gewapend zijn: het doorboren zal sneller in zijn werk gaan en de hulpmiddelen ter ventilatie en afkoeling zijn verbeterd.

Terwijl men in den St.-Gothard per seconde 2 M^3. lucht in de tunnel blies, wil men bij den bouw door den Simplon die hoeveelheid tot 50 M^3. opvoeren. Daar deze lucht gecomprimeerd wordt ingebracht, strekt zij niet alleen tot verversching, maar ook tot afkoeling, die, naar men weet, een gevolg is van de uitzetting. Als de temperatuur daardoor nog niet voldoende daalt, dan zou men buizen kunnen aanleggen, waarin sterk afgekoelde zout-oplossingen circuleeren. Een verdere aanzienlijke verbetering zou electrisch licht zijn, in plaats van gaslampen, die veel zuurstof opnemen en koolzuur teruggeven. Dan voor den afvoer van het gesteente electrische lokomotieven, in de plaats van paarden, die veel lucht bederven. Een en ander zal ongetwijfeld veel geld kosten; maar dit zal beter besteed zijn dan aan 't verplegen van sukkelende, slechts half werk verrichtende arbeiders en aan het brengen van dure menschen- en paarden-offers.

Er is iets wonderbaarlijks in dat men voor een werk, omstreeks een uur gaans beneden de eeuwige sneeuw uit te voeren, voorzorgen nemen moet die in een tropisch klimaat op haar plaats zouden zijn. Doch dit vreemde verdwijnt als men in 't oog houdt, dat de uiterlijk kille Alpenreuzen, al zijn het geen vulcanen, heete ingewanden hebben. (Naar *la Nature.*)

R. S. Tj. M.

NIEUWERE ONDERZOEKINGEN AANGAANDE HET MAAGSAP

DOOR

Dr. C. A. PEKELHARING.

Het Keizerlijk Instituut voor Proefondervindelijke Geneeskunde te St. Petersburg heeft in de laatste jaren een geheele reeks van onderzoekingen geleverd, waardoor de kennis omtrent de afscheiding van het maagsap belangrijk uitgebreid is. Een verbetering van de methode van onderzoek, een zeer vernuftige en gelukkige greep, heeft er de aanleiding toe gegeven. Het is wellicht den lezers van het *Album der Natuur* niet onwelkom hieromtrent iets te vernemen. De maag is een gewichtig orgaan. Wel is door proeven aangetoond dat een hond zonder maag nog wel leven kan, en schijnt de chirurgie bewezen te hebben dat ook de mensch het voedsel beter zonder dan met een ernstig zieke maag verteert, maar het kan toch geen oogenblik betwijfeld worden of het is voor den mensch, die op een gezond, normaal leven prijs stelt, van het grootste belang een gezonde, normale maag ter beschikking te hebben. De wijze waarop zulk een orgaan werkt, de omstandigheden die op zijn verrichtingen invloed hebben, te kennen is, afgezien nog van de gevolgen, die daaruit voor de gezondheidsleer en de geneeskunde voortvloeien, de moeite waard voor ieder die belang stelt in de levende natuur.

De onderzoekingen waarvan ik mij voorstel hier enkele van de voornaamste uitkomsten mede te deelen, zijn verricht door met verwonding gepaard gaande proeven te nemen op dieren, bijna uitsluitend op honden. Het behoeft wel niet gezegd te worden dat

de maag van een hond niet in alle opzichten gelijk is aan de maag van een mensch. Maar niettemin is de overeenkomst zóó groot, dat men het volle recht heeft om, wat de hoofdzaken aangaat, uit hetgeen bij den hond gevonden is, gevolgen te trekken ten opzichte van den mensch. Wie zich er aan ergert dat dieren leed gedaan wordt ter wille van den mensch, ook ter bevrediging van den dorst naar nuttige kennis, hij sluite zich aan bij de vegetariërs, maar gebruike dan ook geen melk en eieren, binde den strijd aan tegen de oesterkweekers en bescherme die schepselen, die ongedierte geheeten worden. Onder de hand zullen de physiologen wel voortgaan ten bate der menschheid te werken.

Merkwaardig genoeg is het vruchtbaar onderzoek naar de afscheiding van het maagschap begonnen met waarnemingen bij den mensch, in gevallen waarin, door toevallige verwonding, de binnenvlakte van de maag gemakkelijk voor het oog toegankelijk was gemaakt. Vooral is het geval beroemd geworden dat, in 1834, door BEAUMONT met groote zorgvuldigheid werd onderzocht en beschreven.

Een jager in Canada was door een schot in den buik getroffen. De man bleef in leven, maar met een opening, »een fistel", die, dwars door den buikwand heen, toegang gaf tot de maag. Het was BEAUMONT mogelijk bij dezen man te zien dat uit het maagslijmvlies, zoodra voedsel ingeslikt was, allerwege een helder vocht opwelde, dat zich in de maag verzamelde en met het voedsel vermengde. Sedert dien tijd zijn door een aantal onderzoekers opzettelijk zulke maagfistels gemaakt bij dieren, om een nauwkeuriger en uitgebreider onderzoek dan bij den mensch mogelijk is in te stellen. Heeft men eenmaal, bij een hond b. v., zulk een fistel gemaakt, dan is het natuurlijk ook mogelijk het vocht, dat door het maagslijmvlies afgescheiden wordt, naar buiten te laten afvloeien en te onderzoeken.

Men stuitte daarbij echter op een groot bezwaar. Het maagsap dat men op die wijze verkrijgt, is vermengd met de bestanddeelen van het voedsel en met het ingeslikte speeksel. Men beproefde wel dit bezwaar te ontgaan door de afvloeiing van het speeksel uit de klieren, waardoor het afgescheiden wordt, te beletten, en door het maagslijmvlies tot afscheiding te prikkelen door het met onoplosbare stoffen in plaats van met oplosbaar voedsel in aanraking te brengen, maar te vergeefs. De maag bleek de afscheiding te weigeren, zoolang men haar steenen gaf voor brood. Zuiver, onvermengd maagsap werd uit een maagfistel niet verkregen.

De gelukkige greep nu, door prof. PAWLOW te Petersburg voor enkele jaren gedaan, kwam hierop neer, dat hij het middel vond de maag tot afscheiding van maagsap te dwingen, zonder dat ook maar een spoor van voedsel of speeksel de maagholte kon bereiken. Hij maakte, bij een hond, eerst een maagfistel. Wanneer de wond genezen was, legde hij den slokdarm bloot aan den hals, sneed dien dwars door en hechtte de beide einden in de halswond vast, zoodat zij naar buiten uitmondden. Nu kwam voedsel, door het dier ingeslikt, met het speeksel, waarmede het omhuld of gemengd was, op zijde van den hals weer naar buiten. De hond proefde, kauwde en slikte het voedsel, maar kreeg er niets van in de maag. Toch bleek dat bij zulk een »schijnvoedering", wanneer slechts de smaak van het dier er door bevredigd werd, na enkele, 5 à 7 minuten, het maagslijmvlies vocht begon af te scheiden dat door de maagfistel kon worden opgevangen. Het was een heldere vloeistof, die vrij zoutzuur bevatte en, ook buiten het lichaam, in staat was krachtig eiwit te verteren.

Hetgeen omtrent den aard en de samenstelling van het maagsap werd gevonden, wensch ik hier niet in bijzonderheden te bespreken. Ik zal mij bepalen tot de mededeeling van enkele hoofdzaken die op de afscheiding en de werking van het vocht betrekking hebben.

Om afscheiding van maagsap te veroorzaken, moest de »schijnvoedering" den smaak van den hond bevredigen. Niet alleen bleef de afscheiding uit, wanneer men het dier smakelooze voorwerpen te slikken gaf, maar ook bij de toediening van stoffen die wel het slijmvlies van mond- en keelholte prikkelden, maar het dier onaangenaam aandeden, een met ether gedrenkte spons b.v., of met mosterd besmeerd vleesch, kwam er geen maagsap uit de fistel te voorschijn. Melk bracht slechts een geringe afscheiding te weeg, brood meer, smakelijk vleesch veroorzaakte een ruime secretie van maagsap, die wel 4, 5 uren aanhield. Bij een hond echter, die een tijd lang op zeer schraal rantsoen gesteld was, bleek, onder den invloed van den honger, die »rauwe boonen zoet maakt", een schijnvoedering met melk tot veel sterker afscheiding aanleiding te geven dan bij goed gevoede honden het geval was. Zelfs wanneer bij een dier, dat eenige uren gevast had, door den reuk of door het gezicht de gedachte aan voedsel maar opgewekt werd, begon er al maagsap uit de fistel te vloeien.

In de eerste plaats bleek dus de werking van het maagslijmvlies onder psychischen invloed te staan. Enkele minuten nadat mond en

keel getroffen zijn door een prikkel die het smaakzintuig aangenaam aandoet, is de maag gereed om het ingeslikte voedsel te verteren. Een bord soep, een smakelijk »hors d'œuvre" aan het begin van den maaltijd, behoeft zelfs geen voedingswaarde te hebben om nuttig te zijn: het bereidt de maag voor om de krachtiger spijzen, die er op volgen, te verteren. Een gezonde maag heeft zulke hulpmiddelen echter niet noodig. Maar wel moet het voedsel zelf smakelijk zijn. De waarnemingen omtrent de gevolgen van »schijnvoedering" bij den hond geven een verklaring van het bij den mensch zoo bekende verschijnsel, dat de goede smaak van het voedsel de spijsvertering bevordert en dat, aangezien een telkens herhaalde prikkel zijn kracht verliest, »verscheidenheid van spijs doet eten".

Men mocht veilig aannemen dat het voedsel, in de maag gekomen, daar het slijmvlies prikkelt en, hetzij onmiddellijk, hetzij door tusschenkomst van zenuwen, verder tot afscheiding aanzet. Maar met de tot dusver bekende methoden kon men daar niet veel naders van te weten komen. Hoogstens kon men er zich van overtuigen, bij honden met maagfistels, dat, na het opnemen van voedsel in de maag, de afscheiding van maagsap veel langer aanhield dan door de prikkeling onder psychischen invloed alleen verklaard kon worden. Omtrent de hoeveelheid en de juiste samenstelling van dat maagsap kon men zich echter, omdat het met het voedsel gemengd was, geen rekenschap geven. Om hierover licht te brengen heeft PAWLOW een tweede kunstgreep uitgedacht. Bij een hond werd, nadat de buikholte geopend was, een stuk uit den maagwand gesneden, maar zoo dat het door zenuwen en bloedvaten met het lichaam verbonden bleef. Van deze lap maagwand werd een zak gemaakt, waarvan de vrije rand aan de wond in den buikwand vastgehecht werd, zoodat men, na de genezing van de wond, vocht kon opvangen dat door het slijmvlies, dat de binnenvlakte van den zak bekleedde, werd afgescheiden. De wond, die door het uitsnijden van dit stuk in de maag gemaakt was, werd zorgvuldig gehecht, zoodat het voedsel weer uit den slokdarm in de maag en van daar in den darm kon komen, zonder gevaar dat iets er van in de buikholte terecht kwam, en eindelijk werd deze, nu iets kleiner geworden maag op de gewone wijze, door een fistel, van buiten af toegankelijk gemaakt.

Deze methode van opereeren was niet geheel nieuw. Reeds een aantal jaren geleden heeft de onlangs overleden physioloog HEIDENHAIN een reeks van proeven ingesteld bij honden, waarbij hij een stuk uit

den maagwand lossneed en daarvan een blinden, van buiten toegankelijken zak maakte. Maar het verschil is dat, bij de door dezen gevolgde wijze van opereeren, de zenuwen van het geïsoleerde stuk van den maagwand doorgesneden werden. Ten gevolge daarvan verliest het slijmvlies van het geïsoleerde gedeelte het vermogen om als een normaal slijmvlies te werken, gelijk in het laboratorium te Petersburg door een aantal vergelijkende proeven werd aangetoond. Wanneer bij een hond, die naar de methode van HEIDENHAIN geopereerd was, bovendien nog een slokdarmfistel werd gemaakt, dan scheidde bij een schijnvoedering de blinde zak geen druppel maagsap af, terwijl onder diezelfde omstandigheden de blinde zak van een naar PAWLOW geopereerden hond een afscheiding vertoonde, die met de afscheiding uit den maagfistel, zoowel wat de snelheid van secretie als wat het gehalte aan zoutzuur en het vermogen om eiwit te verteren aanging, gelijken tred hield. De werking der zenuwprikkeling van mond en keel werd op het geïsoleerde stuk even goed overgebracht als op het overige gedeelte van de maag.

Zoo was dus het middel gevonden om de afscheiding van maagsap na te gaan en dat vocht zelf, onvermengd, te onderzoeken, terwijl in het overige gedeelte van de maag voedsel op de normale wijze verteerd werd.

Een der Russische onderzoekers, KHIGINE, vond nu, met behulp van deze methode, dat wel het maagsap dat onder psychischen invloed gevormd wordt, altijd, al is de hoeveelheid wisselend al naar den aard van de stoffen die doorgeslikt worden, vrij wel hetzelfde gehalte aan zoutzuur en aan pepsine heeft, maar dat, als het voedsel bij ongedeerden slokdarm doorgeslikt en in de maag gekomen is, het maagsap dat er nu afgescheiden wordt, niet alleen in hoeveelheid, maar ook in samenstelling, bij verschillend voedsel verschillend is.

De onderzoekingen van KHIGINE zijn voorgezet door LOBASSOFF, die van zijn werk in de *Archives des Sciences biologiques*, T. V, een uitvoerig verslag gegeven heeft.

Het was noodig bijzondere maatregelen van voorzorg te nemen bij het onderzoek van de afscheiding van maagsap, onder den invloed van met het maagslijmvlies in aanraking gebracht voedsel. Schijnbaar was de zaak eenvoudig genoeg. Men had slechts het voedsel, zonder dat het mond of keel kon prikkelen, dus onmiddellijk door den maagfistel, in de maag te brengen en dan de afscheiding van vocht waar te

nemen uit het geisoleerde stuk, uit den blinden zak. Maar uit den aard der zaak moesten de proeven genomen worden op tijden, waarop de maag goed voorbereid was tot afscheiding, met andere woorden, waarop het dier honger had. Wanneer nu, onder die omstandigheden, de hond er iets van bemerkte dat men hem voedsel in de maag bracht, liet de psychische werking zich gelden, en er werd een maagsap afgescheiden dat volstrekt niet beschouwd mocht worden als het gevolg van de onmiddellijke werking van het voedsel op het maagslijmvlies.

Daarom werd de hond in een lokaal geplaatst, waar niemand behalve de proefnemer binnenkwam, en waar slechts weinig geluiden van buiten konden doordringen. Nu werd een buis, die te voren met de stof, waarvan men de uitwerking wenschte na te gaan, gevuld was, aan den maagfistel verbonden en wanneer dan, na eenigen tijd van stilte, de hond in sluimering geraakt was, werd de inhoud van de buis, door middel van een daaraan bevestigde spuit, in de maag geblazen. De uitkomst leverde dan het bewijs dat de voorstelling van voedsel niet bij den hond opgewekt was: terwijl psychische werking reeds na 5 à 7 minuten tot afscheiding leidt, duurde het nu, als er ten minste afscheiding kwam, ongeveer 25 minuten voordat de eerste droppels maagsap zich vertoonden. Verschillende stoffen, die overigens uitstekend voedsel uitmaken, vertoonden intusschen geene of slechts geringe werking. Kippeneiwit of zetmeel konden in de maag gebracht worden zonder dat een noemenswaardige afscheiding daarvan het gevolg was. Ook brood was nagenoeg zonder effect. Vleesch daarentegen wekte een krachtige afscheiding van maagsap op; eveneens Liebig's vleeschextract. Ook het inbrengen van water, in niet te kleine hoeveelheid, bleek het maagslijmvlies tot secretie aan te zetten. Nu bracht het onderzoek van het onder deze omstandigheden afgescheiden maagsap aan het licht dat dit, wat het vermogen om eiwit te verteren, het gehalte aan pepsine derhalve, aangaat, ver achterstaat bij het vocht dat bij de »schijnvoedering", onder psychischen invloed, door de maag geleverd werd.

Door deze bevinding kon althans verklaard worden, hetgeen waargenomen was bij de voedering van een op de bovengenoemde wijze geopereerden hond met vleesch. Men had gezien, dat bij zulk een hond — met ongedeerden slokdarm — het eten van vleesch gevolgd werd door een afscheiding van vocht uit den blinden zak, waarvan het eiwitverterend vermogen aanvankelijk wel zoo groot was als dat altijd bij

de afscheiding onder psychischen invloed gevonden wordt, maar weldra daalde, terwijl de afscheiding van vocht, uren achtereen, krachtig voortging. Dit werd nu duidelijk. Bij den psychischen invloed voegde zich de prikkeling van het maagslijmvlies zelf en de laatstgenoemde werking levert wel veel maagsap, maar betrekkelijk weinig pepsine. Het resultaat moest dus zijn, zooals ook gevonden was, een ruime hoeveelheid maagsap met een verterend vermogen grooter dan het door de onmiddellijke werking op het maagslijmvlies, maar kleiner dan het door de psychische werking te voorschijn geroepen vocht. Geheel in overeenstemming daarmee werd dan ook een veel krachtiger werkend maagsap verkregen wanneer de hond met 4 porties vleesch ieder van 100 gram, met tusschenpoozen van anderhalf uur, gevoederd werd, dan wanneer het dier 400 gram in eens kreeg. In het eerste geval deed de psychische werking zich bij iedere voedering op nieuw gelden. Men mag wel aannemen, dat het met de maag van den mensch op dezelfde wijze gesteld is en dat daarin een van de voornaamste gronden gelegen is van den regel, ons door de ervaring geleerd, liever het dagelijksch voedsel over verschillende maaltijden te verdeelen dan veel tegelijk te gebruiken.

Maar er bleven waarnemingen over die, met behulp van de tot dusver vermelde gegevens, nog niet verklaard konden worden.

Khigine had gevonden dat een hond, na het eten van brood, een maagsap vormt dat nog sterker eiwit verteert dan het onder psychischen invloed afgescheiden vocht alleen, en dat, omgekeerd, het gebruik van melk een afscheiding te voorschijn roept waarvan de verterende kracht lager is dan die, welke bij het na prikkeling van het maagslijmvlies geleverde vocht gevonden wordt. Het was te verwachten dat bij het gebruik van brood, dat, onmiddellijk door de fistel in de maag gebracht, zoo goed als geen werking had, de psychische secretie de overhand zou hebben, maar hoe kon dan ooit het mengsel, al was ook het minder krachtig werkende deel nog zoo klein, meer pepsine bevatten dan het door psychischen invloed afgescheiden maagsap alleen? Melk maakte bij de onderzochte honden slechts weinig indruk op den smaak, en veroorzaakte weinig psychische secretie. Daarentegen mocht men aannemen, dat dit voedingsmiddel door de aanraking met het maagslijmvlies belangrijke afscheiding zou veroorzaken, niet alleen door zijn gehalte aan water, maar ook door het daarin aanwezige eiwit. Want de proeven hadden geleerd dat, al wordt door kippeneiwit en door goed uitgekookt vleesch het

maagslijmvlies niet tot afscheiding geprikkeld, eiwit dat reeds onder gunstige omstandigheden met maagsap in aanraking geweest is, wel degelijk prikkelend werkt. Na het drinken van melk wordt er dus eerst afscheiding van maagsap opgewekt door het water, dit maagsap begint het eiwit te verteren en nu houden de verteringsproducten van het eiwit de afscheiding aan den gang. Maar dan zou men een maagsap verwachten met een verterend vermogen, op zijn minst even groot als hetgeen anders na prikkeling van het maagslijmvlies gevormd wordt — en men vond het zwakker.

Lobassoff heeft deze moeilijkheden opgelost.

Aangezien zetmeel het voornaamste bestanddeel is van brood, liet hij de onderstelling niet los, dat het groote gehalte van het maagsap aan pepsine, na het eten van brood, aan dit bestanddeel zou moeten worden toegeschreven. Door zijn bevinding, dat zetmeel, door een fistel in de maag gebracht, zóó, dat psychische werking uitgesloten werd, geen afscheiding van maagsap veroorzaakt, liet hij zich niet afschrikken van verder onderzoek. Hij stelde de mogelijkheid dat deze stof, al was zij niet staat zelve de kliertjes van het maagslijmvlies van rust tot arbeid te brengen, toch wel een invloed op de afscheiding kon hebben, wanneer die eenmaal, op de eene of andere wijze, aan den gang gebracht was.

Inderdaad bleek nu deze onderstelling juist te zijn. Voedering door vleesch met arrowroot gemengd leidde tot de afscheiding van een maagsap dat, zoowel met betrekking tot het eiwitverterend vermogen als tot de hoeveelheid van het afgescheiden vocht, overeenstemde met het maagsap, dat na het gebruik van brood, in tegenstelling van het onder den invloed van vleesch alleen gevormde, geleverd pleegt te worden. Ook werd door den blinden zak, nadat, bij uitsluiting van psychische werking, zetmeel met vleeschextract in de maag gebracht was, een vocht met een hoog gehalte aan pepsine afgescheiden. Het vleeschextract bracht de kliertjes van het maagslijmvlies in werking, maar kon, alleen, slechts leiden tot de afscheiding van een vocht dat een matige hoeveelheid pepsine bevatte: door de gelijktijdige aanwezigheid van het zetmeel, dat op zich zelf niets vermocht, werd de verterende kracht van het maagsap verhoogd.

Terwijl nu de aanwezigheid van zetmeel in de maag de afscheiding van pepsine, indien eenmaal de maag tot werkzaamheid gekomen is, bevordert, wordt de afscheiding van het maagsap, en wel vooral van pepsine, belemmerd door de aanraking van het maagslijmvlies met

vet. Verschillende vetsoorten, boter, olijfolie, amandelolie konden, door een fistel in de maag gebracht, de werking van een »schijnvoedering" verminderen of zelfs geheel opheffen. Ook wanneer een hond met ongedeerden slokdarm gevoederd werd met vleesch, dat met veel vet gemengd was, druppelde uit den blinden zak slechts weinig en zwak werkend maagsap af. Het vet werkte, in de maag gebracht, spoedig, in het eerste kwartier reeds. Na enkele uren nam de belemmerende invloed af, maar toch bleef het gehalte aan pepsine laag.

Zoo was dus ook het verschijnsel dat melk, een voedingsmiddel dat veel vet bevat, aanleiding geeft tot de afscheiding van een maagsap, dat minder rijk is aan pepsine dan men, wegens het gehalte van de melk aan water en eiwit, geneigd zou zijn te verwachten, door de proeven van LOBASSOFF verklaard.

Het hier medegedeelde geeft slechts enkele hoofdzaken weer van de belangrijke uitkomsten omtrent de vraagstukken, die de functie van de maag betreffen, in het laboratorium te Petersburg verkregen.

De vrees den lezer noodeloos te vermoeien, en zaken aan te roeren voor welker juist begrip een eenigszins uitvoerige studie van ontleedkunde en physiologie vereischt wordt, noopt tot beperking. Het medegedeelde moge volstaan om te doen zien, dat de kennis van de spijsvertering in de maag, zoo gewichtig uit het oogpunt der theorie zoowel als uit dat der praktijk, door het invoeren van een nieuwe methode van onderzoek aanzienlijk verrijkt is en waarschijnlijk nog wel meer aanwinst zal verkrijgen.

HERFSTDRADEN,

DOOR

Mr. HERMAN ALBARDA.

Het najaar schenkt ons gewoonlijk enkele van die schoone dagen, die ons weder in den zomer verplaatsen en bovendien een bijzonder aangenaam en opgewekt gevoel bij ons te weeg brengen.

De nacht was helder en vrij koel. Vroeg in den morgen hing er een dunne nevel en was alles met dauw bedekt, maar de nog krachtige stralen der zon hebben dien spoedig doen verdwijnen. Zij verwarmden den dampkring, en de nevel veranderde in waterdamp.

Er waait een zwakke oostenwind, en de lucht is zoo helder en doorschijnend, dat de ver verwijderde voorwerpen zich duidelijk en scherp tegen den horizon afteekenen. Er is niets te bespeuren van dat nevelachtige, dat in de warme zomermaanden het genot van alle vergezichten zoo belemmert.

De boomen hebben hunne bladeren nog niet verloren, maar het blad is reeds van kleur veranderd en geeft aan de bosschen die eigenaardige kleurschakeeringen van geel, goudgeel, rood, koper, purper en bruin, die het herfstlandschap zoo aantrekkelijk maken. En wanneer, na eenige uren, de zon in een rooden gloed zal ondergaan, zal het zijn alsof alles uit louter vuur bestond.

De insecten dansen in den zonneschijn, alsof zij dat genot nog éénmaal met volle teugen wilden genieten, vóórdat zij gaan sterven of zich voor den winterslaap inrichten.

De vogels trekken in menigte door het luchtruim; sommigen alleen, anderen in grootere of kleinere scharen, nog anderen in den vorm van een V of in eene scheeve lijn vliegende; sommigen laag, anderen

hoog of zeer hoog, maar allen in ééne richting, naar het zuidwesten. Zij moedigen elkander door hunne vroolijke lokstemmen aan om de reis voort te zetten. Het is alsof zij elkander een *dahin! dahin!* toeroepen. Ofschoon het fraaie weder en overvloed van voedsel hen uitnoodigen om nog te toeven, dwingt hun merkwaardig instinkt hen tot vertrekken en beschermt hen voor winterkoude en gebrek, welke zij nooit hebben doorstaan en dus niet door ondervinding kennen.[1]

Er is iets opwekkends in de lucht. Wij gevoelen niets van die loomheid, die op zoele lentedagen zoo hinderlijk kan zijn, maar zijn krachtig en opgewekt en zouden, zooals men wel eens zegt, de wereld uit kunnen loopen. Er is iets in de lucht, dat ons, als ware het, naar boven trekt, iets, dat ons begrijpelijk maakt, hoe de vogels zoo door reislust worden aangegrepen.

Op zulke dagen schittert het veld soms met een eigenaardigen glans. Het is alsof er een zeer fijne sluier van glimmende zijde over gespreid is. Bezien wij dien nader, dan blijkt ons, dat alle heesters, alle planten, alle steenen, alle kluiten, ja alle oneffenheden verbonden zijn door ontelbare, ragfijne draden, die, zoo lang de dauw er op ligt als zilver schitteren, doch later alleen zichtbaar zijn, wanneer het zonlicht er op valt Overal, waar wij onzen blik heen wenden, zien wij hetzelfde. Overal, aan alle voorwerpen hangen kortere of langere draden, die door den zachten wind golvend worden bewogen. Loopen wij, bijv. op de jacht zijnde, over een stoppelveld, over een omgeploegden akker, of door eene weide, dan zijn onze laarzen weldra als met een dicht, fijn, zijden weefsel overdekt. Voor de jacht zijn overigens zulke dagen juist niet bijzonder gunstig. Terwijl men zou verwachten, dat het wild, bij zulk fraai weder en zoo hoogen barometerstand, rustig en kalm zoude zijn, is het daarentegen onrustig en schuw. Vermoedelijk wordt dit veroorzaakt, door dien het voortdurend door die draden wordt geteisterd.

Later, wanneer de dauw is opgetrokken, geraken die draden gedeeltelijk los en fladderen in den wind heen en weder. Zij kruisen zich dan in alle richtingen, geraken in elkander verward en vormen grootere of kleinere witte kluwens. Eindelijk worden zoowel die kluwens als de enkele draden geheel vrij en zweven door de lucht; onze geheele kleeding wordt er dan mede bedekt. Zij hechten zich namelijk

---

[1] »Ces oiseaux que l'exil seul protège." COPPÉE.

aan alle voorwerpen waarmede zij in aanraking komen, worden dikwijls weder ontrold of geraken weder vrij. Het zijn vooral die kluwens, die soms eenige meters lang en eenige decimeters breed zijn en die tegen de blauwe lucht zoo scherp afsteken, welke de aandacht zoo zeer trekken.

Onderzoekt men de enkele draden, dan vindt men daarop niet zelden kleine, meestal niet volwassen spinnen, die op die wijze door de lucht worden gevoerd. Op de grootere vlokken komen zij daarentegen slechts bij uitzondering voor.

Het verschijnsel, hetwelk zich soms ook in het voorjaar, doch in geringere mate, voordoet, is aan ieder bekend onder den naam van *herfstdraden*.

Dat het de aandacht van velen heeft getrokken, bewijzen de vele namen, welke men er aan heeft gegeven. De Engelschen noemen het *Airthreads* en *Gossamer*, de Duitschers *Herbstgarn*, *Fliegender Sommer*, *Altweibersommer*, *Jüngfernfäden* en *Mariengarn*; de Franschen *Fils de la Vierge*, *Fils de St. Martin* en *Filandres*.

Sommige dier namen duiden aan, dat men het verschijnsel waarneemt bij buitengewoon zomerachtig weder, wanneer het jaar reeds oud is of ook wanneer het nog jong is; anderen, dat men die draden beschouwde als afkomstig van den sluier van de maagd MARIA. Het is er namelijk mede gegaan als met zoo veel. De wetenschap wist het verschijnsel nog niet voldoende te verklaren, en dan is het bijgeloof terstond gereed om eene verklaring te geven, die, zij moge zoo onjuist mogelijk zijn, door de menigte gretig wordt aangenomen en dikwijls zeer lang een degelijk onderzoek in den weg staat.

Maar wat is het? Hoe ontstaat het? Waartoe dient het?

De beide eersten dier vragen kunnen stellig worden beantwoord. Voor de volledige beantwoording van de derde is nog nader onderzoek noodig.

I. Er is over dit onderwerp reeds zeer veel geschreven, en over den aard van het verschijnsel zijn zeer uiteenloopende zienswijzen geuit. Vroeger hield men het er voor, dat de draden afkomstig waren uit zinkmijnen of bestonden uit verdikte waterdampen. Anderen beschouwden ze als uitwasemingen van planten.

LISTER, SWAMMERDAM en anderen hadden wel getracht aan te toonen, dat zij van spinnen afkomstig waren, doch dit vond bij velen

geen geloof. Zelfs verklaarde de beroemde natuurkundige LAMARCK nog, dat het niet waar is, wat men heeft gemeend, dat die massa's van witte vlokken van spinnen afkomstig zijn [1]. LATREILLE, die het entomologisch gedeelte van CUVIER's *Règne Animal* bewerkte, was daarentegen van meening, dat zij door jonge spinnen, tot de geslachten *Epeïra* en *Thomisus* behoorende, worden vervaardigd.

BLUMENBACH beweerde, dat zij voor een deel door spinnen, voor een deel door insecten worden voortgebracht. In de *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*, Paris, 1822—31, vindt men, dat HERMANN ze beschouwt als het werk van *Trombidium telarium* (*L.*), wat echter klaarblijkelijk onjuist is. Dit diertje toch is eene soort van mijt, die in de broeikassen de planten dikwijls met een fijn spinsel bedekt en, is zij talrijk, sommige daarvan, bijv. *Thunbergia alata*, doet sterven. Het heeft echter met de herfstdraden niets te maken.

Het zoude mij te ver leiden, zoo ik in bijzonderheden wilde mededeelen wat door oudere en nieuwere schrijvers over dit onderwerp is geschreven. Ik wil er mij toe bepalen het gevoelen kenbaar te maken van den beroemden araneoloog DE WALCKENAER.

»In den herfst," zegt hij [2], »komen een groot aantal spinnen uit »de eieren en laten, terwijl zij bij duizenden rondloopen, eene on»telbare menigte spindraden na. Een groot aantal zijn ook aan het »werk om haar kroost te beschermen tegen de gestrengheid van den »winter, en al de generaties, welke op verschillende tijdstippen van »het goede saizoen zijn geboren, trachten te paren of te genieten »van de laatste schoone dagen, of vervaardigen cocons, die, door »haar op eene veilige plaats geborgen, hare soort in stand zullen »houden, in het volgend voorjaar, wanneer zij zelve zullen hebben »opgehouden te bestaan. Deze wonderbare menigte van spindraden, »deze ontelbare oude en nieuwe webben, die in de wouden, en boschjes »en op de velden worden gevonden, onophoudelijk bevochtigd door de »nevels van het najaar, hechten zich aan elkander en hoopen zich »op tot lange kluwens, die, gedroogd door de zon en de dikwijls »scherpe en zuivere lucht, buitengewoon wit worden en door den »wind medegevoerd, die lange witte draden vormen, over den oor»sprong waarvan men zooveel heeft getwist.

»De jonge spinnen, die overal verspreid zijn, verwarren in die

---

[1] *Hist. nat d. anim. s. vertèbres.* Paris, 1815—18, 8, Tom. V, p. 91.

[2] *Histoire naturelle des aptères*, Paris, Roret, 1837—1847, 8, Tom. I, p. 134.

»draden, van welke zij zich niet los kunnen maken of blijven er »ook met opzet op en maken op die wijze verre reizen.

»Vele natuurkundigen hebben gemeend, dat zij daarvan ook de »maaksters waren en hebben dientengevolge zeer jonge spinnen als »nieuwe soorten beschreven. Door zoo te doen, schreven zij een zeer »groot gevolg aan eene zeer kleine oorzaak toe. Want die draden heb»ben soms eene verwonderlijke lengte en vereenigen zich tot zoo vele »en zoo groote vlokken, dat zij door hun eigen gewicht ter aarde »vallen en doen denken aan een regen van katoen."

Deze beschrijving bevat, zooals later zal blijken, veel wat met de waarheid in strijd is. Hoofdzaak is echter, dat de schrijver, hoewel huiverig om het verschijnsel als het werk van kleine, jeugdige individuen te beschouwen, toch als onbetwistbaar aanneemt, dat de draden van *spinnen* afkomstig zijn. Dit is dan ook, voor zoover mij bekend, door geen der latere waarnemers meer ontkend.

Bovendien heeft men die draden natuur- en scheikundig onderzocht en hare zamenstelling geheel overeenkomende bevonden met de gewone draden uit spinnewebben. Zij verschillen, evenals deze, alleen quantitatief van zijde, die voor meer dan de helft bestaat uit bindweefselvezelen, welke hier slechts een vijfde deel bedragen.

Van insecten kunnen zij ook daarom niet afkomstig zijn, omdat de draden, welke vooral door de larven van deze worden gesponnen, enkelvoudig zijn, terwijl de spindraden altijd uit een grooter of kleiner aantal uiterst fijne ragdraden zijn samengesteld.

Vroeger hield men het er voor, dat de herfstdraden hunnen oorsprong aan slechts ééne soort van spin hadden te danken, welke men daarom *Aranea aëronautica* noemde. Later heeft men echter bevonden, dat zij aan verschillende soorten moeten worden toegeschreven.

De soorten, welke men in de nabijheid van of op die draden waarnam, zijn:

Van de familie der Jachtspinnen (*Lycosidae*): *Lycosa amentata* (Cl.); *L. monticola* (Cl.); *L. prativaga* L. K. en *Pirata piraticus* (Cl.).

Van de familie der Krabspinnen (*Thomisidae*): *Xysticus Kochii* Thor.; *X. ulmi* (Hahn); *X. viaticus* Ohl. (= *X. lateralis* Hahn); *Philodromus aureolus* (Cl.) en *Thanatus oblongus* (Walck.).

Van de familie der Kruisnetspinners (*Theridiidae*): *Erigone apicata* (Blackw.); *E. Longipalpis* (Sund.); *Pachygnata Clerckii* Sund.; *P. Listeri* Sund. en *P. Pegeerii* Sund..

Van de familie der Wiel- of Radspinners (*Epeïridae*) worden, vol-

gens alle waarnemers, daarbij bijna geene soorten waargenomen. Grootendeels zijn het jonge en half volwassen individuen. Oude voorwerpen worden slechts bij uitzondering aangetroffen.

De meening van DE WALCKENAER, dat de vlokken of kluwens uit oude en nieuwe webben bestaan, is door geen der latere waarnemers bevestigd. Geen hunner vond daarin eenig overblijfsel van een web. Zij bestaan louter uit fijne, in elkander verwarde ragdraden.

Dezelfde schrijver meende de witte kleur van die kluwens daardoor te moeten verklaren, dat deze herhaaldelijk bevochtigd en weder gedroogd en daardoor gebleekt zijn, wat een langdurig bestaan daarvan vooronderstelt. Dit is echter het geval niet. Zij ontstaan dikwijls in zeer korten tijd en zijn, is het weder ongunstig, niet zelden den volgenden dag weder spoorloos verdwenen. Juist deze laatste omstandigheid deed bij sommigen, zooals GOEZE, twijfel rijzen, of die draden wel van spinnen afkomstig zijn, omdat oude, verlaten spinnewebben soms geruimen tijd blijven bestaan, op plaatsen, waar zij niet te veel aan regen en wind zijn blootgesteld. Die schrijver zag echter voorbij, dat de herfstdraden slechts uiterst fijne ragdraden zijn; terwijl de webben uit veel dikkere, samengestelde, stevig aan elkander verbonden draden bestaan. Van daar, dat van de oude webben der kruisspin de dunnere draden van de spiraal veel spoediger verdwijnen, dan die van de stralen en het raamwerk.

En wat nu de witte kleur der kluwens aangaat, deze is niet het gevolg van uitbleeken, maar enkel daarvan, dat een aantal draden bijeengevoegd zijn. Deze toch, die soms blauw- of roodachtig blinken in het zonlicht, geven den indruk van wit te zijn, zoodra men ze tot eene massa bijeenvoegt.

Het antwoord op de eerste vraag kan alzoo aldus luiden.

De herfstdraden zijn spindraden, afkomstig van, meestal jonge, spinnen van een aantal soorten, waaronder er zijn, die anders geene webben maken om hare prooi te bemachtigen. De kluwens of vlokken zijn verzamelingen van in elkander verwarde spindraden.

II. Hoe ontstaan nu die ontelbare draden?

Ieder weet, dat indien eene spin hare spintepels tegen het een of ander voorwerp aandrukt, de spinstof daar aan vastkleeft en dat, zoo zij zich dan verwijdert, daardoor een spindraad uit hare spinbuisjes wordt getrokken (*fil d'étirage* door TERBY genaamd). De meeste spinnen hebben altijd zulk een draad achter zich, vooral, wanneer zij zich op

een haar niet volkomen bekend terrein bevinden. Hij dient haar als middel van voorzorg tegen de gevolgen van een onverhoedschen val (*fil parachute*).

Lister [1] was zelfs van meening, dat dit de eenige wijze is, waarop een spindraad ontstaat.

De spin kan de verlenging van den draad doen ophouden, door stil te staan. Zij kan, wanneer zij aan den draad hangt, dit ook, door hare spintepels te sluiten. Ook kan zij den draad afbreken, door eene draaiende beweging van een harer achterpooten of door dien met hare kaken door te bijten. Volgens denzelfden schrijver ontstaan door dat afbreken de ontelbare draden, die overal op het land zijn verspreid.

Bij eenig nadenken, komt men echter tot de overtuiging, dat, zoo al een deel van de herfstdraden op die wijze kunnen zijn ontstaan, dit met een ander deel het geval niet kan zijn. Liep toch de spin van de eene grasspriet, stoppel of kluit naar eene andere, soms vrij ver verwijderde, een draad achter zich aan sleepende, dan zoude deze zich op vele plaatsen hechten aan de tusschen gelegen voorwerpen. De draad zou dan te veel aanhechtingspunten hebben, om door een luchtstroom te worden opgeheven, de wind zou er over heen strijken en wij zouden, over het veld gaande, hem onder onzen voet vertrappen.

Wij zien daarentegen die draden tusschen de toppen van twee grasprieten, stoppels, kluiten, bladeren, enz. gespannen, zonder eenig tusschengelegen aanhechtingspunt en bevinden, dat, zoo wij over een gras- of stoppelveld gaan, onze laarzen en beenkleederen met een dicht netwerk van draden worden bedekt, en wel even hoog als de grasprieten of stoppels hoog zijn. Ook zien wij die draden dikwijls gespannen tusschen twee plaatsen, welke de spin loopende niet kan bereiken, omdat er bijv. water tusschen is.

De vraag nu, hoe zij het aanlegt om den draad naar zulk een, soms eenige meters ver verwijderd punt te brengen, heeft vele natuuronderzoekers bezig gehouden.

Men heeft beweerd, dat zij konde vliegen. Haar lichaam is zoo licht, zeide men, en hare pooten zijn zoo lang, dat zij, door deze snel te bewegen, zich zeer goed zwevende kan houden. Dit is echter eene dwaling. De spin moge licht zijn, zij is specifiek veel zwaarder dan de lucht. Knipt men den draad, waaraan zij hangt, door, dan zal zij even zeker op den grond vallen als een stuk lood zou doen.

---

[1] *Tractatus de araneis*, London, 1678, 4.

Anderen beweren, dat de spin in staat is, door middel van hare achterpooten, een draad uit hare spintepels te trekken.

Nu is het bekend, dat sommige spinnen, zooals de kruisspin, dit onder zekere omstandigheden doen. Vliegt er n.l. een eenigszins groot insect in haar web, dan haast zij zich dit weerloos te maken, door het met spindraden te omwikkelen. Hiertoe spreidt zij hare spintepels zoo ver mogelijk uit elkander en trekt daaruit met hare achterpooten tegelijkertijd een aantal spindraden, die zij niet aan elkander laat kleven, maar uit elkander houdt, ten einde hare prooi te gelijk door een groot getal banden te knevelen. Bij de minste beweging, welke het insect maakt, hechten die, in zijne onmiddellijke nabijheid gebrachte draden zich daaraan vast, en nu wentelt de spin het herhaaldelijk om, waardoor de draden dan van zelf uit de spinbuisjes worden getrokken.

Maar dit is geheel iets anders, dan door middel van de pooten een langen draad te voorschijn te brengen, die, in de lucht zwevende, zich aan een ver verwijderd voorwerp zal kunnen hechten.

Homberg [1] zegt hieromtrent het volgende:

»De spin, die haar web wil maken, zet zich, bij stil weder, op »den top van een tak of een ander vrij in de lucht staand voorwerp. »Zij houdt zich aldaar slechts met zes pooten vast en trekt met de »beide achtersten uit haar achterlijf langzamerhand een draad van »twee of drie ellen of nog langer. Dezen draad laat zij in de lucht »fladderen, totdat hij door den wind ergens aanraakt, waar hij door »zijne kleverigheid terstond vast blijft zitten."

Nu vindt men ditzelfde bij vele andere schrijvers, die het hebben overgenomen, maar, opmerkelijk genoeg, bij geen enkelen, van wien blijkt, dat hij zelf waarnemingen heeft gedaan. Ja, wat meer is, geen enkele van hen, die de gewone proef deden, die ten doel heeft de spin zelve hare geheimen te laten verraden, maakt er melding van.

Die proef, welke volgens KIRBY [2] het eerst door FRANKLIN werd gedaan, bestaat daarin, dat men midden in een schotel met water een stokje of ook een eilandje plaatst en daarop eene spin, ten einde waar te nemen, welke middelen deze aanwendt om er af te komen.

Zoo dikwijls ik die proef ook heb genomen, heb ik, evenals andere waarnemers, nooit iets bespeurd van het uittrekken van een draad uit de spintepels.

Het stokje, hetwelk ik gebruikte, stak 36 cM. boven de opper-

---

[1] *Altes Hamburgisches Magazin*, Bd. I, 5, 59.

[2] KIRBY and SPENCER, *Introduction to Entomology*, London, 1814, Letter XIII.

vlakte van het water uit. Nadat de spin nu had bevonden, dat zij onmogelijk loopende konde ontsnappen, drukte zij hare spintepels tegen den top van het stokje en liet zich aan een draad zakken, tegelijkertijd een tweeden, veel dunneren met zich voerende, welken zij met een der achterpooten van zich afhield. Toen zij nu met hare voorpooten het water voelde, draaide zij zich om, brak den dunnen draad af en klom snel naar boven langs den dikkeren, dezen tegelijk, door eene snelle beweging van hare pooten inpalmende. De dunne draad, die geene andere aanhechting had, dan het uiteinde van het stokje, zweefde nu heen en weder. Zoodra hij eenigszins zakte, werd hij weder opgeheven, soms zoo hoog, dat hij met het stokje een hoek van 45° maakte, en was daardoor steeds in eene golvende beweging. Daar ik de proef binnenshuis deed, op eene plaats waar geen tocht was, was die opwaartsche beweging klaarblijkelijk het gevolg van den opstijgenden stroom van verwarmde lucht, welke in ieder bewoond vertrek bestaat.

Door die beweging werd de draad niet uitgerekt. Hij was zoo veel korter dan het stokje, als de afstand van de spintepels tot de oppervlakte van het water bedroeg, toen de spin daar boven hing en kon dus zich niet hechten aan eene der planten in potten, welke ik met opzet zoo had geplaatst, dat hare takken ten minste 41 cM. van het stokje waren verwijderd.

De spin herhaalde deze poging vele malen. Zij maakte ook draden vast ter halver hoogte van het stokje, welke echter, daar zij slechts half zoo lang als de anderen waren, nog veel minder konden dienen om haar doel te bereiken.

Telkens, wanneer zij bespeurde, dat de draad zich niet vasthechtte, haalde zij dien snel en behendig weder in. Zij deed dit door hare voorpooten beurtelings zoo ver mogelijk vooruit te steken, evenals wij zouden doen, wanneer wij met gestrekte armen een touw wilden inpalmen. De draad werd dan, met behulp van de andere pooten, verwerkt tot een zeer klein, wit balletje en verdween. Daar ik nu niet zag, dat de spin dit liet vallen, wat ik in het water had moeten bespeuren, zorgde ik er voor, haar, toen zij daarmede weder bezig was, onder de loupe te nemen en zag toen duidelijk, dat zij het balletje opat. Ditzelfde is ook door anderen waargenomen, o. a. door dr. VAN HASSELT [1] bij jonge Epeïra's.

---

[1] *Album der Natuur*, 1857, blz. 23.

Zooals gezegd is, stonden de planten, welke de spin trachtte te bereiken, slechts 5 cM. verder dan de zwevende draden reikten. Had zij nu het vermogen bezeten om een draad van eenige meters uit hare spintepels te trekken, zoo zoude zij ongetwijfeld dit middel hebben aangewend om te ontsnappen. Maar niets dergelijks had plaats. Ja, toen ik later het stokje weg nam en haar op een eilandje plaatste, was de rand daarvan slechts 6 cM. verwijderd van dien van het bakje en scheen zij toch niet in staat te zijn dien korten afstand door dat middel te overbruggen.

Ik ben er dan ook van overtuigd, dat de voorstelling, welke HOMBERG van de zaak geeft, op onnauwkeurige waarneming berust. Het volgende zal dit nog meer waarschijnlijk maken.

(*Slot volgt.*)

DE VIRGINISCHE CYPRES IN DEN HORTUS BOTANICUS TE AMSTERDAM.

»Biedt onze Hortus thans, van den openbaren weg gezien, meer dan één schilderachtig punt aan, binnen zijnen omtrek wordt de wandelaar door menig bekoorlijk perk geboeid, dat door de verscheidenheid van beplanting, door weelde en rijkdom, een onuitwischbaren indruk nalaat."

Zoo schreef WITKAMP in 1869 in zijne *Schetsen van Amsterdam*. En thans, nu de openbare wegen rondom den Hortus Botanicus zoozeer zijn verfraaid, nu de houten schutting aan de Parklaanzijde door een ijzeren hek is vervangen, en de nabijheid van de tramlijn de aandacht van het publiek veel meer op den tuin vestigt dan vroeger, — thans zijn zijne woorden nog volkomen van toepassing.

Wat echter het oog van den wandelaar in de eerste plaats tot zich trekt, is wel de groote oude boom, die met zijn zwaren stam en hooge breede kruin, in den zomer met teeder en fijn loof dicht beladen, van alle zijden, maar voor hen, die buiten rondom den tuin wandelen, vooral van de Parklaan-zijde zichtbaar is.

Het is de Virginische Cypres, de Cypres van den Missisippi, wier latijnsche naam *Taxodium distichum* is.

Meer dan twee eeuwen oud, en bijna twee eeuwen op dezelfde plaats groeiende, is zij naar alle waarschijnlijkheid de oudste nog levende boom van onzen Hortus en dus een toetssteen voor diens eerbiedwaardigen ouderdom.

Onze Hortus is in het laatst der 17e eeuw op de tegenwoordige plaats gesticht. Wel heeft Amsterdam ook vroeger een kruidtuin bezeten, maar op andere plaatsen. In den aanvang der 17e eeuw was er een kruidtuin ongeveer dáár, waar men thans de Zwanenburgerstraat vindt; deze werd in 1630 verlegd naar de plaats van het Reguliershof, doch bleef hier slechts tot 1658. In dat jaar ving de groote uitleg der stad aan, en de Keizersgracht en Utrechtsche straat kruisten zich juist op het punt waar de Hortus aangelegd was.

Deze moest dus worden opgeheven; de heesters en planten, wier

aantal reeds een tweeduizend soorten bedroeg, werden naar den tuin van het Gasthuis overgebracht.

Eerst in November 1682 werd een plan voor een nieuwen kruidtuin gemaakt, en wel op de tegenwoordige plaats. En de oprichting geschiedde onder bijzonder gunstige voorteekenen en hooge bescherming. JOAN COMMELIN toch zegt daaromtrent in de voorrede van zijn *Beschrijvinge en Afbeeldingen van gewassen in den Amsterdamsche Kruydhof* het volgende:

»Sedert die tijden hebben zich in Holland niet alleen verscheidene Particulieren benaerstigdt, omme deze weetenschap te vorderen, maar tot dienst en sieraad der Hooge Schole wierd door de Voorstanders derzelve ook een Kruydhof gesticht. Insgelijks behaagde het ook de Regeeringe van Amsterdam in haare Stad tot het gebruyk een bekwaame plaatze aan te rigten, derzelven voorzorge vertrouwende aan den wel-Edelen Heer JOAN HUYDECOPER, Ridder, Heere van Maarseveen, etc., Burgemeester en Raad deezer Steede, en Bewinthebber van de Oost-Indische Maatschappij, en den Heer JOAN COMMELIN, Raad."

Onze Virginische Cypres nu is slechts weinig jonger dan deze tuin, wellicht zelfs iets ouder. In de zooeven genoemde *Beschrijvinge en Afbeeldingen* vindt men haar ook vermeld en afgebeeld. Het was toen natuurlijk een jong boompje, toch is de plaat zeer goed te herkennen. Zij voert den naam van »Virginiaansche Cypresse-boom, met Acacie-bladeren, die des winters afvallen." Reeds deze korte beschrijving zou de soort terstond doen herkennen. Wat COMMELIN afvallende Acacia-bladeren noemde zijn fijne takjes, ter lengte van omstreeks een vinger, die twee rijen van platte naalden dragen, en daardoor zeer op het gevinde blad eener Acacia gelijken, ja, met de vinblaadjes van *Acacia Lophanta*, de in onze kamers gewoonlijk gekweekte soort van dit geslacht, inderdaad de grootste overeenkomst hebben.

Er zijn weinig boomen, die zoo scherp gescheiden twee soorten van takken hebben. De Virginische cypres maakt telken jare twijgen, die later houtig worden en tot den groei van de kroon van den boom bijdragen, en andere, die in het najaar in hun geheel, met al hunne bladeren afvallen. Vandaar dat de boom, in tegenstelling met de gewone cypressen, des winters kaal is. Deze afvallende takjes nu zijn de boven bedoelde »Acacie-bladeren."

Op de plaat van COMMELIN is ook een vrucht met hare onderdeelen voorgesteld. De vruchten zijn kogelrond, hard en houtig, en uit aan hun top verbreede schubben samengesteld; zij komen in vorm en

bouw met die van de gewone cypressen overeen, doch zijn bijna dubbel zoo groot. De soort is éénhuizig, evenals de gewone cypressen, en draagt ook in ons vaderland somwijlen vrucht.

Het door COMMELIN afgebeelde boompje was hem door den hoogwaardigen heer HENRIC COMPTON, bisschop van Londen, toegezonden, en wel, daar het boek in 1697 het licht zag, klaarblijkelijk in de eerste jaren na de stichting van den Hortus.

Het was nog jong, de stam was een duim dik, en het groeide in een pot. Het bloeide natuurlijk nog niet, en droeg dus ook nog geene vruchten. Het werd des zomers buiten, doch 's winters in de oranjerie gezet, daar men meende dat het de koude hier te lande slechts matiglijk verdragen kon. Later, toen het voor deze wijze van behandelen te groot werd, is het in den vollen grond geplant, en gedurende bijna twee eeuwen heeft de boom nu getoond, tegen ons klimaat ten volle bestand te zijn. Was hij vroeger in Europa zeldzaam, wellicht op het vasteland eenig in zijn soort, thans, nu de soort meer algemeen gekweekt wordt, is dit exemplaar zeker nog het fraaiste, dat men zien kan, en zeer zeker in Europa het oudste en het grootste.

De tweede naam van onzen boom is Cypres van den Missisippi. De uitgestrekte moerassen toch, die ter weerszijde van de oevers van dezen stroom gevonden worden, zijn op vele plaatsen geheel bedekt met bosschen van dezen boom. Bij ons groeit hij in gewonen, liefst zandigen bodem, geeft wel de voorkeur aan de oevers van vijvers en kanalen, doch groeit ook ver van deze welig en krachtig. Maar in de moerassen van den Missisippi heeft hij zijn eigenlijk vaderland; hier groeit hij krachtiger dan andere houtsoorten, zoodat niet zelden de bosschen uitsluitend uit deze ééne soort bestaan.

Trouwens zijne wortels zijn geheel voor den groei in zulke moerassen ingericht. Zij groeien geheel anders dan de wortels van andere boomen. Terwijl deze zich zooveel mogelijk horizontaal uitspreiden, en weinig diep in den grond afdalen, doen de Taxodium-wortels dit laatste ook. Maar niet vlak bij den stam. Eerst groeien zij dicht onder de oppervlakte van den grond voort, tot zij een lengte van één of meer, soms van verscheidene meters bereikt hebben. Dan buigen zij zich plotseling, in een nagenoeg rechten hoek om, en groeien dus bijna loodrecht naar omlaag.

Deze zeer eigenaardige groeiwijze vertoonen de wortels, naar het schijnt, onafhankelijk van de soort van grond, waarin zij zich be-

vinden. Ook in onzen Hortus doen zij dit, en voor enkele jaren zijn, bij het verleggen van een pad, zulke zoogenoemde wortelknieën in vrij groot aantal aangetroffen en uitgegraven.

In de moerassen van den Missisippi vormen de horizontale wortelgedeelten een dicht en verward net, dat onder het water en in het slib zich uitstrekt. Uit dit net stijgen naar boven de stammen op, terwijl de eigenlijke voedingswortels er van onderen uit afdalen. Maar op andere, en veel talrijkere plaatsen dan de stammen. In dezen, aan zuurstof klaarblijkelijk armen bodem worden de wortels op die wijze dus zoover mogelijk uit elkander verspreid.

Reizigers, die zulke moerassen bezoeken en voor wie dit houtige netwerk met zijn groote mazen, in de losse modder verborgen, uiterst lastig is, klagen echter nog meer over een andere eigenschap dier wortels, waarvan ik tot nu toe nog niet heb gesproken.

Het zijn vertikale, armsdikke kegels, die uit de modder en uit het water omhoog steken, en somwijlen een meter en meer lang zijn. Zij zijn zóó talrijk, dat zij bij het gaan haast niet te vermijden zijn. En daarbij komt dat de jongsten natuurlijk nog geheel of nagenoeg geheel door de modder bedekt en dus onzichtbaar zijn.

Graaft men deze kegels uit, dan blijken zij altijd juist op de wortelknieën te zitten. Zij zijn als het ware een omhoog gaand verlengsel van den loodrecht in het moeras omlaag groeienden wortel. Zij stellen dezen in rechtstreeksche gemeenschap met de lucht boven het moeras, en worden door de meeste schrijvers dan ook als ademhalingswerktuigen beschouwd. De door hunne oppervlakte naar binnen dringende lucht zou dan in die wortels zich verspreiden en deze van zuurstof voorzien, evenals de waterplompen bij ons de meeste zuurstof, die hunne wortels noodig hebben, door de bladeren, bladstelen en wortelstokken daarheen doen gaan.

Over de wijze, waarop deze kegels ontstaan, hebben in den loop der tijden verschillende meeningen geheerscht, en van tijd tot tijd is daaromtrent in ons *Bijblad* bericht gegeven. In onze gewesten schijnt het niet gemakkelijk dit te onderzoeken; in onzen tuin worden die kegels zoodra zij boven den grond komen bij het maaien van het gras of het harken van het pad zoo beschadigd, dat zij zich meest als knoesten voordoen, die uit wondomzoomingen gevormd zijn.

Vroeger hield men de kegels dikwijls voor zijtakken der wortels. Dit zijn zij echter niet. Het zijn slechts plaatselijke opzwellingen, waaraan het hout voor een klein gedeelte aandeel heeft, terwijl de

schors in dikte zeer aanzienlijk toeneemt. Zoolang zij nog jong zijn, en de grootte van een vuist niet overschrijden, is deze bouw op de overlangsche doorsnede gemakkelijk te herkennen en laat hij zich tevens gemakkelijk begrijpen. Maar hoe hooger het gezwel wordt, en hoe meer de top in een punt gaat uitloopen, des te afwijkender wordt natuurlijk de bouw.

Steeds blijft echter de schors het voornaamste aandeel aan de samenstelling van den kegel behouden; en dit hangt, wegens den rijkdom van het schorsweefsel aan tusschencellige luchtruimten, klaarblijkelijk nauw samen met de boven bedoelde functie als ademhalingsorgaan.

Moge deze merkwaardige boom nog lang een sieraad van onzen Hortus blijven!

Hugo de Vries.

DE SUBMARINE BOOT IN DIENST VAN DEN HANDEL.

In vele kringen wordt geklaagd over de groote sommen, die jaarlijks op de begrootingen der verschillende landen voorkomen en alleen ten doel hebben elkander afbreuk te doen. Zonder twijfel verslindt het militarisme, onder welks bestuur we thans schijnen te leven, veel geld, en al kan men van de meeste uitgaven zeggen, dat zij geen invloed hebben op de algemeene welvaart, omdat het geld in het land blijft, toch moet het steeds met blijdschap begroet worden, wanneer uitvindingen op militair gebied ook andere doeleinden ten goede komen. Zoo heeft b.v. de uitvinding van het buskruit een rol gespeeld bij de verbetering der ijzer- en staalbereiding, omdat bij de steeds toenemende spankracht, steeds hooger eischen moesten gesteld worden aan het kanonnenmetaal. Het in kaart brengen van vele landstreken geschiedde op kosten van het departement van oorlog, onderzoekingen over de bruikbaarheid van aluminium voor huishoudelijke doeleinden werden door de Duitsche leger-administratie gedaan en deze voorbeelden kan men nog met vele andere vermeerderen. De proeven met submarine booten geschiedden uitsluitend met

het oog op de kustverdediging. Zij waren zeer kostbaar en leverden tot op heden slechts betrekkelijk gunstige resultaten op. De opgedane ondervindingen kwamen echter dengene ten goede, die trachtte de submarine boot voor andere doeleinden te gebruiken en wel in de eerste plaats bij onderzoekingen op groote diepte, met het oog op het bergen der lading van gezonken schepen.

Een dergelijke boot wordt in *Prometheus*, n⁰. 406, vermeld.

Aan de hand der daaraan ontleende afbeeldingen, willen we de inrichting van dezen duikerkogel [1] nader verklaren.

Tot nu toe gelukte het nauwelijks met onderzeesche booten dieper dan 20 M., meestal niet meer dan 14 M. te duiken. Hoewel dit voor militaire doeleinden voldoende zijn mag, daar de nieuwste pantserschepen niet meer dan 8.6 M. diepgang hebben, enkele oudere 10 M., en de ontplofbare versperringen dus weinig dieper gelegd worden, heeft voor het bergen der lading van gezonken schepen een boot, die slechts tot 20 of 25 M. diepte duiken kan, niet veel nut, daar op die diepte de duikers nog zeer goed kunnen werken.

Bergingsbooten komen eerst volkomen tot hun recht wanneer ze tot een diepte kunnen afdalen, die voor den duiker onbereikbaar is. Dat een volledige oplossing van dit vraagstuk door de wetenschap met gejuich zou worden begroet, zal ieder begrijpen, die maar eenigszins op de hoogte is van de moeilijkheden, waarmede dergelijke bergingswerken gepaard gaan.

In 1893 werden door graaf PIATTI DEL POZZO in de haven van Civita Vecchia proeven met een nieuw model duikerklok in den vorm van een bol of kogel genomen. Hij kwam tot op een diepte van 165 M., maar kon, door de in sommige opzichten gebrekkige inrichting van zijn duikerschip, de beoogde diepte van 500 M. niet bereiken. Bij de vervaardiging van een nieuwen kogel, heeft hij zich de ondervinding bij de eerste proeven opgedaan, ten nutte gemaakt en zijne inrichting verbeterd.

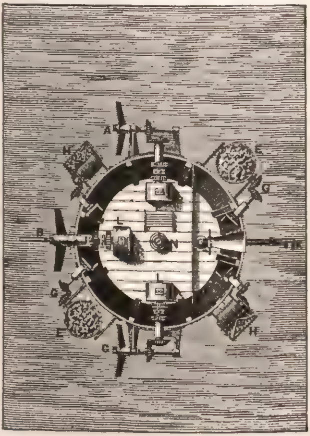
Om tot op zulk een diepte te kunnen duiken, werd de bolvorm gekozen, omdat deze met zekerheid weerstand bieden kan aan een waterdruk van 50 en meer atmospheren.

Voor militaire doeleinden is de bolvorm echter niet geschikt, daar deze zich slecht verplaatsen en niet gemakkelijk besturen laat. De uitvinder verbond daarom zijn duikerkogel door een kabel met een

[1] De *Revue Générale des Sciences* noemt haar: *Travailleur-sousmarin.*

schip, waardoor hij op de bestemde plaats neergelaten kan worden of, wanneer groote stukken van den zeebodem te onderzoeken zijn, kan worden voortgesleept. De bestuurder van den kogel is telephonisch met het schip verbonden en de draden gaan door den bovengenoemden kabel. Daar echter hierdoor het bereiken van nabij gelegen punten van het toeval zou afhangen, is aan den kogel door drie schroeven A, B en C, fig. 1, een voor dit doel voldoende eigen beweging gegeven. Door het vaststaande roer D is het mogelijk de bewegingsrichting te behouden en wordt het draaien om een horizontale as voorkomen. Een zijdelingsche beweging wordt door de beide schroeven A en C, de voorwaartsche door alle drie of door B alleen verkregen. Alle schroeven worden gedreven door electromotoren L. De stroom wordt door kabels uit het schip toegevoerd.

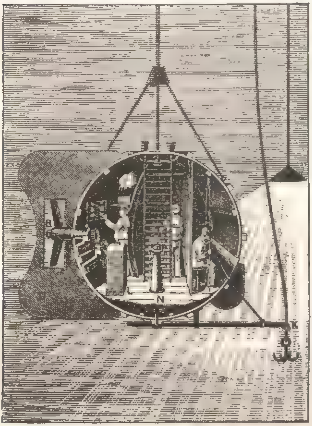
Fig. 1.



De kogel heeft een doorsnede van 3.5 M. en 4 cM. dikke wanden, en is uit twee halve bollen van goed staal vervaardigd, die zorgvuldig op elkaar gepast zijn en luchtdicht sluiten. Om de inwendige inrichting beter te kunnen bevestigen is hij van binnen voorzien van een houten geraamte en van buiten tegen beschadiging met een soortgelijk raam omgeven, dat tevens dient om den kabel te bevestigen. Toegang tot den kogel verkrijgt men door een mangat, dat in het hoogste punt is aangebracht en van waar een ladder tot op den houten bodem reikt. De ruimte is door een schot in twee deelen verdeeld. In het kleinste zit de chef en onderzoekt door een glazen lens den bodem der zee, die intusschen, van het schip uit, door middel van electrische lampen verlicht wordt. Naar gelang van zijne waarnemingen geeft hij zijn helpers bevelen voor de beweging der schroeven en van de grijpklauw K of geeft hij per telephoon wenken aan het schip

omtrent het laten dalen, opheffen of slepen van den kogel. De bakken E en H zijn met ballast gevuld; de beide eerste kunnen geleegd worden wanneer men ze door de handschroeven G omkeert, om den kogel iets te doen rijzen. De vaten H hangen aan kabels en worden op den bodem neergelaten, wanneer het noodig is de beweging van den kogel te verminderen of dezen vast te leggen. Dit geschiedt dus even als bij het landen met een luchtballon, waaruit sleeptouwen en sleepankers gelaten worden, die over de aardoppervlakte slepen.

Fig. 2,



Al deze inrichtingen, de schroeven, vaten met ballast en sleepgewichten, bevinden zich, zooals fig. 2 duidelijk aangeeft, buiten den kogel, doch ontvangen hunne beweging van binnen uit. De assen draaien in bussen, die waterdicht in den wand van den kogel zijn aangebracht.

De grijpklauw K is het eigenlijke werktuig van den kogel. Hij bestaat uit twee naast elkander liggende en door kokers bijeen gehouden stangen, waarvan de buitenste aan den kogel bevestigd is, terwijl de verschuifbare binnenste stang voorzien is van tanden waarin die van het drijfrad V grijpen. Dit rad wordt in den kogel door een kruk met de hand gedraaid, om het touw van het anker in de klauw vast te klemmen. Om nu het anker aan een daartoe geschikte plaats van het op te heffen voorwerp te bevestigen, wordt de kogel door de drie schroeven bewogen. De verlichting is hiervoor natuurlijk onontbeerlijk. Hoewel zij niet verder vermeld worden, is het toch wel aan te nemen, dat nog andere werktuigen dan de grijpklauw voorhanden zijn, welke het mogelijk maken de voorwerpen, die onderzocht of opgeheven moeten worden, van hunne zand- of schelpenbedekking te ontdoen of los te maken. De in den wand van den kogel

aangebrachte kogelgewichten veroorloven eene beweging der werktuigen naar alle richtingen.

Een dergelijke inrichting is bij de onderzeesche booten meermalen beproefd, maar voor den duikerkogel schijnt zij ons onmisbaar, daar het uitzetten van duikers, voor het uitvoeren van dergelijke werkzaamheden, wegens de groote diepte, die men hier wil bereiken, onmogelijk is. De vervaardiging van een duikerklok volgens de opgaven van den uitvinder is door den scheepsbouwmeester A. DELISLE te Vitry-sur-Seine in December 1896 begonnen en zou in Mei 1897 geëindigd zijn. Er zouden dan voorloopige proeven in de Seine genomen worden, waarop, bij gunstigen afloop, bij Brest en Havre proeven tot op 500 M. diepte zouden volgen. Het is in het belang van de groote zaak zeer te wenschen, dat de nieuwe uitvinding aan de gestelde verwachtingen zal voldoen en wij zullen niet in gebreke blijven deze uitkomsten aan onze lezers mede te deelen.

ANDRÉ SCHMIDT.

DE OPENING DER LIJKKISTEN VAN VOLTAIRE EN ROUSSEAU.

Ter verevening van eenige historische geschilpunten, zijn op den 15den December 1897, in het Panthéon te Parijs, de twee kisten geopend die, volgens de veronderstelling, het stoffelijk overschot van VOLTAIRE en ROUSSEAU moesten bevatten.

Ten overstaan van eene commissie, waarvan het Senaatslid E. HAMEL president was, heeft het openen plaats gehad. Den beroemden Franschen hoogleeraar in de scheikunde M. BERTHELOT was verzocht bij de plechtigheid tegenwoordig te willen zijn.

Van hetgeen deze geleerde gezien heeft, heeft hij den 20sten December 1897 aan de *Académie des sciences* het navolgende medegedeeld.

Onder de sarcophaag, waarin VOLTAIRE's naam was gebeiteld, vond men een houten kist, of juister eenige in elkander gesloten kisten. In de binnenste lag, op eene afzonderlijke plank en te midden van eenige dunne takjes, een menschelijk geraamte van middelmatige

grootte. Van dat geraamte waren de voornaamste beenderen nog in ongeschonden staat aanwezig. Ze lagen echter niet in hunne natuurlijke volgorde: men zou zeggen dat ze op een gegeven oogenblik van de eene kist in de andere waren gegleden. Zoo lagen b. v. een dijbeen en twee scheenbeenen naast elkander aan een der uiterste lichaamsdeelen. Deze droge en verbleekte beenderen wezen èn op den gevorderden leeftijd van den overledene, èn op het bijna voltooide ontbindingsproces van de weeke organische deelen. De deelen van den schedel, die bij de lijkschouwing horizontaal was doorgezaagd, lagen naast elkander. Door de stukken op elkander te leggen en de onderste kakebeenen op hunne natuurlijke plaats te rangschikken, voltooide men een hoofd, dat, wat vorm en afmeting betrof, treffend geleek op het door PIGALLE vervaardigd naakt standbeeld van VOLTAIRE, dat in de bibliotheek van 't Fransche Instituut is geplaatst. Alle toeschouwers waren over die frappante gelijkenis verbaasd, zegt de heer BERTHELOT.

De sleutelbeenen en de ribben waren vergaan, het dijbeen en scheenbeen, die betrekkelijk groot waren, kwamen overigens met de afmeting van het geraamte overeen. Twee deskundigen hebben de beenderen nauwkeurig gemeten.

't Meest karakteristieke overblijfsel dat in de kist lag, bestond uit eene groote hoeveelheid weeke en slappe materie, die aan de oppervlakte eenigszins grijsachtig van kleur doch overigens donkerbruin was. Deze onbekende en tot vormlooze stukken of klompen samengekleefde stof, lag in de borstholte, den onderbuikstreek en, zelfs tot groote proppen vervormd, in het bekken.

Op verzoek van de commissie, heeft BERTHELOT die stof onderzocht; zij bleek, na een nauwkeurig chemisch en mikroskopisch onderzoek, te bestaan voornamelijk uit houtzaagsel, dat indertijd in de kist was gedaan om de vochten van het lichaam op te zuigen. Waarschijnlijk is het wegvloeien van het vocht gedeeltelijk tegengehouden door het linnen dat vergaan is, en, met het zaagsel, de kleverige massa heeft gevormd. In dat mengsel, om het zoo eens te noemen, zijn kwik-, metaal- noch loogzouten in tamelijke hoeveelheid aangetroffen, evenmin aromatische of asphalthoudende stoffen; kortom, geen enkel bestanddeel dat had kunnen dienen om het lijk te balsemen of voor bederf te bewaren.

Het stoffelijk overschot van ROUSSEAU werd eveneens onder zijn sarcophaag in een looden kist teruggevonden. In 't lood waren, hoogstwaarschijnlijk door tijdgenooten, eenige inscripties gekrast. Op den

bodem der kist zag men zijn gebeente. Oogenschijnlijk lagen alle beenderen in hunne natuurlijke volgorde. Zeker is het dat ze niet zoo door elkander lagen als die van VOLTAIRE. De schedel die, evenals het geheele skelet, van forscher afmeting was dan van VOLTAIRE, was, eveneens bij de lijkschouwing, doorgezaagd. De schedel was niet doorboord, ook bleek niet dat deze door een pistoolkogel was gekneusd, of eenig ander letsel had bekomen. Deze ontdekking zal nu wel voor goed een einde maken aan de verhalen die er in omloop zijn, dat ROUSSEAU zich door een pistoolschot van het leven heeft beroofd of heeft willen berooven. Zaagsel of iets dergelijks, was niet in de kist. Het vleesch en het kleed dat het lijk had bedekt, was verdwenen, er was trouwens ook geen spoor van eenig conserveerend of bederfwerend middel te bespeuren, evenmin vond men eenig vocht.

De bodem der kist was met een, een paar millimeter dik, laagje bruinroodachtig poeder bedekt, waarop de beenderen lagen, die eenigszins geel van kleur waren en vetachtig aanvoelden. Door de gezamenlijke werking van gisting en verzuring zijn de waterachtige deelen van het lijk in vocht en de vleeschachtige deelen in gassen en andere vluchtige stoffen omgezet. Dat geen sporen dier resten in de looden kist zijn gevonden, bewijst dat zij niet volkomen dicht is gebleven.

Onder den invloed van de steeds veranderlijke luchtdrukking en dien van de in het lichaam aanwezige gassen, heeft er eene voortdurende strooming plaats; de inwendige gassen worden uit het lijk verdreven en ontsnappen en de atmospherische gassen, vooral de zuurstof, oefenen de bekende vernielende werking op het lijk uit. 't Is merkwaardig, dat die overigens zoo langzaam voortwoekerende processen toch in staat zijn geweest om, in een tijdsverloop van honderd en twintig jaar, het lijk, tot op het geraamte na, geheel te doen verteren, niettegenstaande het lichaam in een looden kist was opgesloten en deze nog wel was opgehangen, waardoor het lijk tegen de vernietigende werking van den bodem en van insecten gevrijwaard bleef.

Wordt het nu nog aanwezig zijnde overschot van ROUSSEAU door de ondoordringbaarheid der looden kist voor verdere vernietiging gespaard, datzelfde kan niet worden gezegd van dat van VOLTAIRE in zijn houten kist. Het zal derhalve noodig wezen diens overblijfselen eveneens in een looden kist te bewaren, ten einde te voorkomen, dat, na verloop van tijd, knaagdieren en insecten, door het hout heen, hun weg naar VOLTAIRE's gebeente zullen gevonden hebben.

JAPANSCH LAK.

Het japansche lak wordt bereid uit het melksap van *Rhus vernicifera*, een boom die in Japan algemeen is, en ook in China voorkomt. Het is vooral in de maand Juni, dat dit melksap rijkelijk uit wonden uitvloeit; in dat jaargetijde maakt men dus insnijdingen in den stam, die men alle vier dagen vernieuwt. Het uitvloeiende sap wordt in tonnetjes van bamboes verzameld. Eén werkman kan in één saisoen omstreeks 80 liter lak verzamelen.

Het sap wordt in vlakke schotels aan de zon gedroogd; als het dik geworden is, wordt het met water aangelengd en nog eens gedroogd. Het wordt daarbij allengs zwart en doorschijnend, tengevolge van de oxydatie van een stof, die den naam laccol voert. Deze oxydatie wordt door een oplosbaar ferment bewerkt.

De zoo ontstane lak wordt voor het verlakken soms onvermengd gebruikt; somwijlen echter wordt zij vermengd met terpentijn, met roetzwart, fijn houtskool of andere stoffen.

Voor dit verlakken zijn niet alle houtsoorten geschikt en het meest wordt gebruikt het hout van *Chamaecyparis*, *Thujopsis*, *Paulownia* en *Magnolia*.

De bewerking is zeer omslachtig, daar het lak in zeer dunne laagjes op het hout wordt gestreken, die telkens zeer volkomen gedroogd worden, voor de volgende laag er op kan worden gebracht. Soms worden meer dan dertig lagen vereischt, voordat het voorwerp aan alle eischen voldoet. Daarbij volgen dan lagen van verschillende lakmengsels elkander op bepaalde wijze op, zoodat niet zelden vijf of zes verschillende soorten van vernis gebruikt worden, om het gewenschte effect te verkrijgen.

Zooals men ziet, is het verlakken dus een geduldwerk, zooals het bijna alleen door Japanneezen en Chineezen kan worden uitgevoerd. Ten minste in het groot, en zóó, dat het toch voldoende voordeel afwerpt. Worden de arbeidsloonen hooger dan zij thans in die landen zijn, dan zal de bewerking of vereenvoudigd moeten worden, of het echte Japansche verlakt zal in prijs zeer aanzienlijk stijgen.

Tot de laatste bewerkingen behoort ook het polijsten, dat eerst

grover en allengs fijner toegepast wordt, ten slotte met een mengsel van boetseerklei, hoornmeel en olie.

De teekeningen op de verlakte voorwerpen worden in den regel op een daartoe bestemd bijzonder soort van papier gemaakt en dan, bij een der voorlaatste behandelingen met het vernis, door decalceeren overgebracht. Zij moeten met metaalkleuren gemaakt worden, daar plantaardige kleurstoffen met de lak niet kunnen worden gebruikt.

Hoe oud deze industrie is, weet men niet; alleen weet men dat zij omstreeks het einde der 13e eeuw ongeveer haar tegenwoordigen omvang bereikt heeft. Japan produceert thans jaarlijks ruim 600.000 liters lak. (*La Nature*, December 1897, blz. 45.)

de Vries.

VICTOR MEYER

DOOR

R. S. TJADEN MODDERMAN.

In 1897 verloor de chemische wetenschap verscheidene van hare ijverigste beoefenaars. Van sommigen wel is waar mocht men aannemen dat zij, reeds oud van dagen, hun taak nagenoeg hadden afgewerkt. Zoo P. SCHÜTZENBERGER (geb. 1829), bekend door zijn onderzoekingen over kleurstoffen, gisting en eiwitlichamen; C. R. FRESENIUS (geb. 1818), schrijver van wereldvermaarde handboeken over analyse; F. STOHMANN (geb. 1832), die vooral de thermo-chemie beoefende, en de Zweedsche hoogleeraar C. W. BLOMSTRAND (geb. 1826), schrijver van *Die Chemie der Jetztzeit*. Doch anderen werden in de kracht van hun leven weggerukt, te midden van hun volle werkzaamheid. Zoo de Groninger hoogleeraar P. C. PLUGGE (geb. 1847), die te Buitenzorg overleed, waar hij nieuw materiaal verzamelde voor zijn phytochemische en toxicologische onderzoekingen; en zijn Berner ambtgenoot E. DRECHSEL (geb. 1843), wien een beroerte trof in het proefstation te Napels, waar hij zeedieren onderzocht op een door hem ontdekte jodiumhoudende eiwitstof. [1]

Treffend ook was het tragische uiteinde van den Heidelberger hoogleeraar VICTOR MEYER, wiens groote wetenschappelijke verdiensten voor de chemie in dit Album niet onbesproken mogen blijven.

Eenige bijzonderheden uit zijn leven mogen voorafgaan. Ze zijn ontleend aan de even gevoelvolle als welsprekende gedachtenisrede

[1] Over zijn laatste gepubliceerde mededeeling, betreffende een in de natuur gevonden organische kiezel-verbinding, is in 't *Bijblad* der 1ste aflevering van dezen jaargang, blz. 3, bericht.

door zijn vriend, prof. LIEBERMANN, in de eerste najaarszitting van de »Deutsche Chemische Gesellschaft" gehouden, waarvan V. MEYER in 1897 voorzitter was.

VICTOR MEYER, de tweede zoon van een katoenfabrikant, werd 8 Sept. 1848 te Berlijn geboren. Aanvankelijk voelde hij geen lust om zich, evenals zijn oudste broeder RICHARD (thans hoogleeraar te Brunswijk), aan de studie der chemie te wijden. Zijn liefde voor letterkunde en aangeboren rederijkersgaven dreven hem tot het tooneel. Doch, aan het uitdrukkelijk verlangen zijner ouders gehoor gevend, gaf hij zijn hartewensch tooneelspeler te worden op en legde zich toe op het hem opgedrongen vak. Dat hij daarin zoo uitmuntend slaagde, in weerwil van een bepaalde roeping op geheel ander gebied, moge voor het doorzicht zijner ouders pleiten, alledaagsch is het zeker niet.

Hij studeerde dus chemie, eerst in zijn geboorteplaats onder HOFMANN, dan te Heidelberg onder BUNSEN, die hem, na zijn promotie op nog geen 19-jarigen leeftijd en slechts $2^1/_2$ jaar studie, tot adsistent voor mineraalwater-analyse aanstelde.

Doch reeds 't volgend jaar (1868) keerde hij naar Berlijn terug, om zich onder ADOLF BAEYER verder in organische chemie te bekwamen.

Berlijn was destijds de aangewezen plaats voor een talentvollen jongen chemicus. Eerst onlangs was er een op grootsche schaal ingericht »Chemisches Institut" verrezen, dat, toegerust met alle hulpmiddelen, onder de leiding van den beroemden A. W. HOFMANN, een schaar van jonge chemici uit alle landen tot zich trok; terwijl de jeugdige »Deutsch chemische Gesellschaft" alle wetenschappelijke krachten der hoofdstad tot vruchtbare samenwerking bijeenbracht.

In het laboratorium van den talentvollen BAEYER, die grooten naam begon te maken en eerst GRAEBE, dan LIEBERMANN tot adsistent had, vond MEYER bovendien tal van veelbelovende vakgenooten, die evenals de leiders spoedig zijn vrienden werden. De zoowel uiterlijk als innerlijk hoogstbegaafde jonge man nam ook door zijn opgeruimdheid ieder voor zich in, en werd wegens zijn groote belezenheid en verwonderlijk geheugen weldra de algemeene vraagbaak: wie iets noodig had uit de chemische literatuur vroeg eenvoudig MEYER, die alles wist wat over eenig onderwerp geschreven was en bovendien precies opgaf, tijdschrift en jaargang, waar men dit vinden kon.

Niet alleen begon hij hier zijn eerste zelfstandige onderzoekingen,

maar hij oefende zich tevens in doceeren, door een cursus over moderne organische chemie te houden voor bevriende medische studenten.

In 1871 ging hij naar Stuttgart om FEHLING (1812—1885) behulpzaam te zijn in de leiding van 't laboratorium der polytechnische school en college te geven over organische chemie. Hij bleef er evenwel slechts kort; want op voorstel van den Zwitserschen »Schulpraesident" KAPPELER, die incognito een les had bijgewoond en opgetogen was over zijn heldere, opgewekte voordracht, werd hij 't volgend jaar, nog niet recht 24 jaar oud, tot gewoon hoogleeraar aan het Zuricher polytechnicum benoemd.

Nu beginnen de gelukkigste jaren zijns levens. Gehuwd met een vriendin zijner jeugd, geëerd en bemind door ambtgenooten en leerlingen, openbaarden zich zijn groote talenten als docent en natuuronderzoeker in hun volle kracht en nam hij door een reeks van gewichtige ontdekkingen weldra onder zijn vakgenooten een eerste plaats in. Doch omstreeks 1880 begon zijn gezondheid te wankelen. Hoewel van een sterk gestel en een ongemeene werkkracht, was zijn lichaam toch op den duur niet bestand tegen de rustelooze inspanning, door zijn vurigen geest daarvan gevergd. Wat hem inzonderheid geschaad zal hebben zijn de jaren lang voortgezette onderzoekingen over dampdichtheden bij hooge temperaturen. Hierbij was hij in het daarvoor slecht ingericht laboratorium dikwerf aan een hitte van 50° C. blootgesteld. Zoo begon hij te lijden aan slapeloosheid en neuralgie. 't Verlies van een zevenjarig dochtertje en van een intiemen vriend en vakgenoot W. WEITH (1881) bracht zijn geschokte zenuwen nog meer van streek. Wel is waar herstelde hij, na elken aanval die hem bij tusschenpoozen meestal plotseling en heftig overviel, telkens weer en ook zelfs in 1884, toen hij 9 maanden achtereen aan een zware ruggemerg-neuralgie leed; maar doordien hij na elke beterschap zich op nieuw bovenmatig inspande, kwam de oude kwaal steeds terug.

Terwijl hij met zijn ambtgenoot LUNGE plannen ontwierp voor een nieuw laboratorium te Zurich, werd hij uitgenoodigd WÖHLER op te volgen. Zijn zenuwlijden deed hem eerst aarzelen, maar daar zijn gezondheid inmiddels verbeterde, nam hij ten slotte aan en verhuisde in 1885 naar Göttingen. Zijn eerste zorg was hier de verbouwing van 't chemisch laboratorium, wat hem niet belette tevens zijn onderzoekingen te hervatten. Doch ternauwernood was 't vernieuwde laboratorium in gebruik genomen, of men riep hem naar Heidelberg om BUNSEN's plaats in te nemen. Ook hier werden juist plannen be-

raamd ter uitbreiding en werd nu behalve een afzonderlijke afdeeling voor organische chemie, ten behoeve van MEYER daaraan nog een pyrochemische toegevoegd. Het aldus vergroote laboratorium werd in 1892 heropend met 120 werkplaatsen, die weldra meer dan bezet waren.

Ook te Heidelberg ontwikkelt hij een reusachtige werkkracht. De oude onderzoekingen worden voortgezet, nieuwe onder handen genomen; voor zijn lessen bedenkt hij nieuwe proeven en in verbinding met P. JACOBSON begint hij de uitgave van een groot leerboek over organische chemie, dat thans voor ongeveer twee derde voltooid is.

Vrienden en verwanten hadden zich met de hoop gevleid, dat MEYER, met de jaren kalmer wordend, langzamerhand zich meer rust zou gunnen en daardoor in gezondheid toenemen. Het mocht niet zoo zijn.

Aan 't eind van den zomercursus, 1897, begon hij weer aan slapeloosheid en afmatting te lijden. Ook de zenuwpijnen kwamen, schoon op andere wijze dan vroeger, zoo heftig terug, dat hij zelf zich zeer ongerust begon te maken. Den avond van den 7den Aug. bracht hij met de zijnen opgeruimd in den familiekring van zijn ambtgenoot W. KÜHNE (vroeger hoogleeraar te Amsterdam) door.

Den volgenden morgen verscheen hij niet in den huiselijken kring, wat niet bevreemdde omdat men aannam dat hij eerst tegen den morgen in slaap zou zijn gevallen. Doch toen men, eindelijk ongerust geworden, tegen den middag zijn slaapkamer binnentrad, vond men hem dood. Een blad papier lag naast hem met de woorden: »Geliefde vrouw, geliefde kinderen! Vaartwel! Mijn zenuwen zijn verwoest, ik kan niet meer." In een onzalig, onberaden oogenblik had hij, zonder twijfel overmand door pijn en geprikkeld door slapeloosheid, de hand aan zich zelf geslagen.

Zoo eindigde een ongemeen welbesteed leven, dat te kort had geduurd om er nog niet meer van te verwachten.

VICTOR MEYER was de tegenvoeter van den stereotypen, in zich zelf gekeerden, onbeholpen en eenzijdigen professor uit de *Fliegende Blätter*. Door zijn jeugdig, gunstig voorkomen, zijn fijn besneden geestig gelaat, levendige blauwe oogen vol uitdrukking en welluidende stem maakte hij overal indruk. Vlugge opmerker, welbespraakt, vriendelijk en voorkomend, had hij een breeden kring van vrienden en

bekenden, die zich steeds uitbreidde. Gezellig van aard, in velerlei belangstellend, fijne kenner van literatuur en groot liefhebber van muziek, die hij zelf beoefende (zang en viool), was zijn gastvrije woning te Zurich, zoowel als te Göttingen en Heidelberg, de geliefkoosde verzamelplaats van allen, die in wetenschap, letterkunde en muziek belang stelden.

Behalve voor de talrijke wetenschappelijke verhandelingen, waarin hij de uitkomst zijner onderzoekingen neërlegde, diende hem zijn vaardige pen ook voor 't schrijven van opstellen in de *Naturforscher*, de *Naturwissenschaftliche Rundschau*, de *Deutsche Revue* en andere tijdschriften, waarin hij de chemie in behaaglijken stijl populariseerde. Ook op zuiver letterkundig gebied heeft hij zich gewaagd en in zijn *Wanderblätter und Skizzen* keurige schetsen geleverd, waaruit een groote ontvankelijkheid voor natuurschoon en een liefdevolle opvatting van land en bewoners spreekt. Welk hart hij zijn vrienden toedroeg, kan men zien uit de levensbeschrijving, in de *Berichte d. D. Chem. Gesellschaft* opgenomen, van W. WEITH: »Zur Erinnerung an einen früh Geschiedene."

Te Zurich, en later ook te Heidelberg, stond V. MEYER bekend als vlijtig zwemmer en schaatsenrijder. In zijn laatsten tijd deed hij ook aan wielrijden. Door deze en andere lichaamsoefeningen zocht hij verpoozing voor den geest en herstel voor zijn geschokte zenuwen. Groot vriend van reizen, besteedde hij de vacanties doorgaans aan grootere of kleinere tochten: met eenige vrienden bezocht hij o. a. de Riviera, Corsica, de Canarische eilanden en Spanje. Gedurende zijn verblijf te Zurich maakte hij vele uitstapjes door Zwitserland, meestal te voet en beklom zelfs bergen als de Glärnisch en Tödi, de Jungfrau en Matterhorn.

Wat VICTOR MEYER als chemicus verricht heeft, draagt altijd een streng wetenschappelijk karakter en hoewel een enkele maal van sommige zijner vindingen onmiddellijk nuttige toepassing kon worden gemaakt (zoo in de fabrieken van teerkleurstoffen een methode ter bereiding van diazo-verbindingen), zoo is toch het leeuwendeel van zijn arbeid aan de zuivere chemie ten goede gekomen. [1] Hierdoor is

[1] Natuurlijk dat hij, gelijk alle scheikundigen, nu en dan ten gerieve van belanghebbenden, onderzoekingen op zich nam, die directe toepassing beoogden. Doch van dergelijke proefnemingen, doorgaans van geen algemeen belang, blijkt niet in de chemische

dan ook zijn naam niet in die mate onder het groote publiek doorgedrongen als die van andere coryphaeën der wetenschap, zooals b.v. van LIEBIG en PASTEUR, wier arbeid voor ruimer deel op onmiddellijke toepassing gericht was.

Het kan niet mijn plan zijn hier, ook slechts eenigszins volledig, alles te bespreken wat de chemie, niet het minst die der koolstofverbindingen, aan V. MEYER verplicht is. Ik moet veel met stilzwijgen voorbij gaan, zal kort zijn over sommige zijner uitkomsten en slechts van enkele uitvoeriger melding maken.

Wat aanstonds in het oog valt is, dat de door hem behandelde onderwerpen bijna altijd een hooge belangrijkheid hebben en er op aangelegd zijn nieuwe gezichtspunten te openen. Door hem ontdekte verbindingen zijn zelden naar bekende voorschriften verkregen en vinden niet altijd aanstonds de haar toekomende plaats in reeds bekende groepen, maar eischen niet zelden in het systeem de opening van een nieuwe afdeeling. Om slechts één voorbeeld te noemen (andere zullen nog ter sprake komen) moge hier aan de merkwaardige jodonium-verbindingen herinnerd worden, in dit tijdschrift vroeger reeds kort beschreven, [1] waarin het halogeen jodium de rol van de stikstof in de ammonium-basen overneemt en waarvan de zouten, vooral in de neerslagen die zij met zoutzuur en zwavelwaterstof geven, op de thallium-verbindingen gelijken. Wegens het moeilijke van vele vraagstukken, wier oplossing hij beproefde, is 't geen wonder, dat hij die in zijn kort leven niet alle tot een bevredigende afsluiting bracht. Zoo b.v. de onderzoekingen over de langzame verbranding van gasmengsels (knalgas vooral), over 't verband tusschen de samenstelling van aromatische zuren en hun vermogen esters te vormen, enz. Toch vindt men ook in de hieraan gewijde opstellen

tijdschriften. Het eenig onderzoek van dien aard, waarover ik een verslag vond, betreft het doelmatig bewaren van slappe sublimaat-oplossingen, die vooral bij gebruik van gewoon water spoedig ontleed worden. Toch is het van veel belang ze, voor het snel aanleggen van anti-septische verbanden, in hospitalen en op het oorlogsveld gereed te hebben. V. MEYER vond nu, na lang zoeken, dat sublimaat, zelfs in hard bronwater opgelost, maanden lang goed blijft, mits men de flesschen goed sluit en tegen het daglicht beschermt. Vooral voor de oorlogslazaretten is deze waarneming gewichtig. Aanleiding tot dit onderzoek gaf een uit Munchen afkomstig, met ophef gegeven, doch door V. MEYER ondeugdelijk bevonden voorschrift, om keukenzout bij het sublimaat te voegen.

[1] Jaargang 1894, *Bijblad*, blz. 60.

een schat van wetenswaardige bijzonderheden, die toekomstige onderzoekers van veel nut kunnen zijn.

Oorspronkelijk, vindingrijk, veelzijdig en energiek gelijk weinigen, onderscheidde VICTOR MEYER zich vooral ook door een taaie volharding, die te meer treft, omdat zij in strijd schijnt met zijn vurig temperament. Zooals zijn vriend LIEBERMANN in bovenvermeld levensbericht terecht opmerkt, heeft hij een eens begonnen onderwerp zelden of nooit weer los gelaten. Met behulp van talrijke medewerkers, waartoe hij met zeldzamen slag zijn leerlingen wist op te kweeken, vervolgt hij een eens gekozen thema, totdat het naar eisch ontwikkeld en op velerlei wijze gevariëerd is. Wel komt er nu en dan een nieuw motief bij, vaak uit het vroegere afgeleid of aan de hand gedaan, maar dit belet hem niet ook het vroegere met zijn medearbeiders krachtig voort te zetten.

Drieërlei onderzoekingen vooral hebben hem lang bezig gehouden: de nitro-koolwaterstoffen der vet-reeks sedert 1871; de dampdichtheden bij hooge temperaturen sedert 1876, en de thiopheen-groep sedert 1882. Met alle drie bleef hij zich tot aan zijn dood bemoeien, respectievelijk dus 26, 21 en 15 jaar lang. En met welk een energie kan o. a. daaruit blijken, dat hij reeds vijf jaar na de ontdekking van het thiopheen in een monographie kon samenvatten wat daarover in *eén honderd en drie* verhandelingen door hem en zijn leerlingen geschreven was.

't Zij mij veroorloofd over aanleiding en doel van deze drie langdurige nasporingen iets breeder uit te weiden.

't Zal aan de meeste lezers niet onbekend zijn, dat men in de organische chemie twee hoofdafdeelingen onderscheidt: de vet-lichamen en de aromatische stoffen. De eerste zijn af te leiden uit moerasgas of methaan, 't aanvangslid der verzadigde koolwaterstoffen ($C\,H_4$, $C_2\,H_6$, $C_3\,H_8$, enz.) en omvat, behalve deze en de plantaardige en dierlijke vetten waarnaar ze genoemd zijn: azijnzuur, melkzuur, den gewonen alkohol en aether, de meest voorkomende plantenzuren, de koolhydraten, ureum en vele andere lichamen meer. Tot de aromatische stoffen daarentegen, die uit benzol ($C_6\,H_6$) zijn op te bouwen, behooren, behalve koolwaterstoffen armer aan waterstof dan de bovengenoemde, die ten deele, zooals toluol, naphtaline en anthraceen het benzol in de steenkolenteer vergezellen: vele aetherische oliën; harsen; kamfers; de meeste alcaloïden; zuren zooals benzoë-zuur, kaneelzuur,

salicylzuur; phenol (zoogenoemd carbolzuur), aniline, de teerbasen, de kleurstoffen uit meekrap, indigo en die welke door kunst uit steenkolenteer verkregen worden, enz.

VICTOR MEYER nu was getroffen door de bekende bijzonderheid, dat men in de aromatische afdeeling een menigte nitro-verbindingen kende, stoffen waarin één of meer atomen waterstof door het radicaal NO_2 (1 at. stikstof, 2 at. zuurstof) vervangen zijn, doch dat daarentegen in de reeks der vetlichamen, bij gemis aan een algemeen geldige methode, nog slechts zeer weinige verkregen waren, bovendien alleen door toeval gevonden en ten deele nog twijfelachtig.[1]

Ten einde in deze leemte te voorzien, zocht V. MEYER nu naar een algemeene methode ter bereiding van nitro-verbindingen in de

---

[1] Aromatische stoffen geven veelal door directe inwerking van sterk salpeterzuur (nitrohydroxyl) een nitro-verbinding, terwijl gelijktijdig water ontstaat, b. v.:

$$\underset{\text{benzol}}{C_6H_6} + \underset{\text{salpeterzuur}}{HO.NO_2} = \underset{\text{nitro-benzol}}{C_6H_5.NO_2} + \underset{\text{water.}}{HOH}$$

De vetlichamen, gewoonlijk minder stevig van bouw, worden door het genoemde agens meestal te sterk aangetast: koolstof wordt uit hunne moleculen afgesplitst en door de zuurstof van 't salpeterzuur tot koolzuur of zuringzuur geoxydeerd. Er zijn evenwel sommige verbindingen, tot de vetlichamen behoorende, die door directe inwerking van salpeterzuur niet aanstonds uiteenvallen en eigenaardige producten geven, die men nitro-verbindingen genoemd heeft. Zoo ontstaat b. v. uit katoen (cellulose) het schietkatoen (zoogenoemd: nitro-cellulose) en uit glycerine de zoogeheeten nitro-glycerine. Doch nader onderzoek leerde, dat men daaraan ten onrechte dien naam gegeven had, dat het althans in den beperkten zin, waarin de uitdrukking burgerrecht verkreeg, geen echte nitro-verbindingen waren. Als men ze namelijk met alkaliën verwarmt, geven ze een salpeterzuur-zout, en de oorspronkelijke stof (cellulose, glycerine) terug. Ze gedragen zich dus als esters, ze laten zich zooals men gewoonlijk zegt »verzeepen", even als vetten, die naar men weet ook esters en wel van het glycerine zijn. Hieruit volgt, dat ze wel is waar het nitroradicaal bevatten, maar nog geheel op dezelfde wijze, als dit in het salpeterzuur voorkomt, d. i. in directen samenhang met een zuurstofatoom ($O—NO_2$). En nu heeft men in de organische chemie de benaming nitro-verbinding gereserveerd voor die lichamen, waarin de groep NO_2 door haar stikstof direct met kool verbonden is, dus als: $\equiv C—NO_2$, en als bewijs daarvoor vergt men dat zij, door behandeling met stoffen die waterstof doen vrijkomen, de zuurstof tegen die waterstof verruilend, in een primaire amine overgaan, waarvoor de groep $\equiv C\text{-}NH_2$ kenmerkend is. Zoo geeft nitrobenzol met waterstof, uit zoutzuur door zink vrijkomend, aniline:

$$\underset{\text{nitrobenzol}}{C_6H_5.NO_2} + 3H_2 = \underset{\text{amidobenzol of aniline}}{C_6H_5.NH_2} + 2H_2O$$

Naar men gemakkelijk inziet zijn van koolwaterstoffen, waarin dus geen andere waterstof voorkomt dan aan kool gebonden, alleen echte nitro-verbindingen te wachten. Dat glycerine en cellulose salpeterzure-esters kunnen geven, ligt daaraan, dat zij waterstof aan zuurstof gebonden (O H—groepen) bevatten.

vet-reeks. Nadat hij vruchteloos verschillende manieren beproefd had, bereikte hij eindelijk het beoogde doel, althans voor de koolwaterstoffen, langs een omweg. Hij ging uit van de jood-esters (CH_3I, C_2H_5I, enz.), van koolwaterstoffen dus, waarin één waterstof-atoom door jodium vervangen is. Deze vluchtige vloeistoffen distilleerde hij over poeder van salpeterigzuur-zilver.

De goede uitslag dezer handelwijze moet een verrassing geweest zijn. Indertijd toch had WURTZ als algemeene methode ter bereiding van esters aangeraden, om eerst den veelal gemakkelijk verkrijgbaren jood-ester te bereiden en dezen dan te distilleeren over het zilverzout van 't zuur, waarvan de ester verlangd werd. De juistheid dezer methode was in vele gevallen gebleken en, wat nog sterker is, ook voor het salpeterigzuur. In 1869 toch had R. D. SILVA in 't laboratorium van WURTZ de iso-propyl-esters bestudeerd en door distillatie van de jodium-verbinding daarvan met salpeterigzuur-zilver werkelijk den verwachten ester verkregen. VICTOR MEYER had dus, naar allen schijn, ook moeten verwachten, dat onder zijn handen de reactie normaal zou verloopen en hij volgens de vergelijking:

$$C_2H_5.I + A_g.NO_2 = A_gI + C_2H_5.NO_2$$

jood-aethyl		salpeterigzuur-zilver		joodzilver		salpeterigzuur-aethyl

den ester van het salpeterigzuur zou afdistilleeren, terwijl joodzilver in de retort achterbleef.

Hoe VICTOR MEYER nu op het denkbeeld kwam deze methode te beproeven ter bereiding van de verbinding waarop hij zijn zinnen gezet had, blijkt uit zijn mededeelingen niet, maar men kan vermoeden, dat hij op een niet geheel onmogelijke moleculaire omzetting speculeerde. De door hem gezochte verbinding toch moest isomeer zijn, m. a. w. dezelfde samenstelling en hetzelfde moleculairgewicht hebben als de salpeterigzuur-ester:

```
 H H   //O                 H H
H.C.C.N          en      H C.C.O.N=O
 H H   \\O                 H H
(nitro-aethaan)      (salpeterigzuur-aethyl)
```

maar het stikstof-atoom (N) moest in directe verbinding met één koolstof-atoom van het aethyl (C_2H_5) komen en tevens met twee zuurstof-atomen; terwijl in den ester het N-atoom door één der zuurstof-atomen en dus slechts middellijk met de aethyl-groep samenhangt.

Nu waren destijds reeds eenige gevallen bekend (sedert nog vermeerderd, maar toch altijd meer uitzondering dan regel), waarin men in plaats van de te verwachten verbinding een isomeer verkreeg, een lichaam dus waarin de atomen op andere wijze in het molecuul gerangschikt waren en had men daaraan den naam van moleculaire omzetting gegeven: blijkbaar in de veronderstelling, dat de atomen in de molecules, gedurende de reactie in heftige trillingen geraakt, zich op een andere, waarschijnlijk meer stabiele wijze konden rangschikken. [1]

Dat VICTOR MEYER nu op een dergelijke moleculaire omzetting hoopte, wordt te waarschijnlijker omdat zijn eerste voorloopige mededeeling met de opmerking aanvangt, dat de theorie de bestaanbaarheid van lichamen doet verwachten, die met de salpeterigzure-esters isomeer zijn. Doch hoe dit zij, hij slaagde op de beschrevene wijze. Hadden derhalve WURTZ en SILVA zich vergist? Ook dat niet. Het zonderlinge geval doet zich hier voor, dat de reactie ten deele in den eenen zin verloopt (ontstaan van salpeterigzure-esters) en ten deele in den anderen (vorming van nitro-koolwaterstoffen), zoodat de beschrevene moleculaire omzetting niet een totale, maar slechts een gedeeltelijke is. En de verhouding waarin dit geschiedt schijnt telkens te wisselen: joodaethyl b.v. geeft met het salpeterigzuur-zilver nagenoeg gelijke hoeveelheden van beide isomeeren; jood-amyl geeft meer van de nitro-verbinding dan van den ester; jood-methyl is de eenige waarbij men alleen deze laatste verkrijgt en in 't geheel niets van den ester.

Deze voor de verschillende koolwaterstoffen telkens afwisselende verhouding maakt de verklaring van het »moleculaire omzetting" genoemde verschijnsel hier dubbel moeilijk. Men kan daaruit vermoeden, dat de oorzaak niet in het zilverzout kan liggen, dat in

---

[1] Een zeer bekend voorbeeld doet zich voor bij de kunstmatige bereiding van ureum, door WÖHLER in 1828 gevonden. Men doet alsof men cyaanzure ammoniak: $N{\equiv}C{-}O{-}NH_4$ zou willen maken, maar men verkrijgt door veranderde rangschikking: $O{=}C{<}^{NH_2}_{NH_2}$, d. i. ureum.

De benaming »moleculaire omzetting" sluit natuurlijk geen verklaring in: weet men toch niet eens of er werkelijk in de molecules zoodanig stuivertje-wisselen der atomen plaats grijpt. Het is niet onmogelijk, dat het bezwaar alleen ligt in onze voorstellingen over den samenhang der atomen in de molecules, die op voor ons aannemelijke gronden berusten, maar waarvan het hypothetisch karakter steeds in het oog moet worden gehouden.

alle gevallen hetzelfde is en VICTOR MEYER verwierp dan ook zijn aanvankelijk daaruit beproefde verklaring later zelf weer. Doch ook de vernuftig uitgedachte verklaring van TSCHERNIAK, die de moleculaire omzetting (totaal voor jood-methyl, gedeeltelijk voor de andere jood-esters) aan een partieele ontleding dezer laatsten toeschreef, bleek door een goed bedachte proef van VICTOR MEYER onhoudbaar.

De twee isomeere verbindingen, die dus in den regel gelijktijdig ontstaan, zijn beide vluchtige vloeistoffen, doch niet in dezelfde mate. Zoo kookt salpeterigzuur-aethyl reeds bij 17° C., nitro-aethaan eerst bij 117° C. Dit maakt de scheiding niet moeilijk en verklaart waarom SILVA, die, gelijk boven gezegd is, naar 't voorschrift van zijn leermeester, salpeterigzuur-iso-propyl bereidde, dezen ester bij 45° C. kon afdistilleeren, zonder te bemerken, dat het door jood-zilver troebel vocht in zijn distilleerkolf nog een tweede lichaam bevatte, dat VICTOR MEYER bij de latere herhaling der proef eveneens verkreeg door de distillatie bij verhoogde temperatuur (kookpunt van nitro-iso-propan = 115°—118° C.) voort te zetten.

VICTOR MEYER heeft vooral het nitro-aethaan uitvoerig bestudeerd. Allereerst werd daaruit met azijnzuur en ijzervijlsel, wat ontwikkeling van waterstof geeft, aethylamine bereid:

$$\underset{\text{(nitro-aethaan)}}{C_2\,H_5.N\,O_2} + 3\,H_2 = \underset{\text{(aethylamine)}}{C_2\,H_5.N\,H_2} + 2\,H_2\,O$$

en daardoor het bewijs geleverd, dat het nieuwe lichaam werkelijk een nitro-verbinding was. 't Is niet zoo geheel onbegrijpelijk dat de nitro-groep ('t radikaal van het salpeterzuur) daaraan 't karakter van een zwak zuur geeft, doch vreemder is, dat van de vijf waterstofatomen zich toch slechts één door natrium laat vervangen. Uit dit licht bereidbaar zout ($C\,H_3.C\,H.Na\,N.\,O_2$), verkregen als neerslag door bij nitro-aethaan een alkoholische natronoplossing te voegen, konden niet alleen weer verscheidene andere zouten worden verkregen, maar ook broomnitro-aethaan:

$$\underset{\text{(natriumnitro-aethaan)}}{C\,H_3.C\,H.Na.N\,O_2} + \underset{\text{(bromium)}}{Br_2} = \underset{\text{(broomnitro-aethaan)}}{C\,H_3.C\,H.Br.N\,O_2} + \underset{\text{(broomnatrium)}}{Na\,Br}$$

Doch mijn doel kan niet zijn hier alle merkwaardige verbindingen te bespreken, door VICTOR MEYER met zijn leerlingen achtereenvolgens uit het nitro-aethaan en zijn homologen afgeleid. Men moet scheikundige zijn om het talent te waardeeren waarmee het eene uit het andere ontwikkeld wordt en hoe MEYER, zonder zijn uitgangspunt ooit

uit 't oog te verliezen, in verschillende richtingen nieuwe aderen ter ontginning opent. Wat niet het minst daartoe bijdroeg, was dat het nitro-aethaan als van zelf zijn opmerkzaamheid op twee lang bekende anorganische stoffen vestigde: het salpeterigzuur en het hydroxylamine.[1] Door het eerste, waarvan de esters gelijktijdig met de nitro-aethanen ontstonden, kwam hij tot de nitrolzuren en pseudo-nitrolen (door inwerking in staat van vrijwording op nitro-aethaan, enz.), tot de isonitroso-verbindingen en tot de gemengde aromatisch-vette azoverbindingen. Door het hydroxylamine, dat hij te gelijk met azijnzuur uit nitro-aethaan verkreeg, door dit met behulp van zoutzuur, de elementen van water te doen opnemen: $C_2H_5.NO_2 + H_2O = C_2H_4O_2 + NH_3O$) ontdekte hij de aldoximen en ketoximen.

Zoo werd door hem, evenals vroeger door WÖHLER en LIEBIG, slag op slag de organische chemie met geheele reeksen van nieuwe stofcombinaties verrijkt, die onmiddellijk de haar toekomende plaats in het systeem vonden.

(*Slot volgt.*)

[1] Zie over dit laatste, ook oxy-ammoniak genoemde lichaam ($NH_2.OH$): *Wetensch. Bijblad*, jaarg. 1892, blz. 13 en jaarg. 1894, blz. 68.

HERFSTDRADEN,

DOOR

Mr. HERMAN ALBARDA.

(Vervolg van bladz. 147.)

Eene andere, oude meening is, dat de spin in staat is een draad uit hare spintepels te schieten en dien een verwijderd punt te doen bereiken.

ARISTOTELES [1] zeide daarvan: »De spinnen schieten hare draden »met dezelfde kracht uit als het stekelvarken. Beide verschillen slechts »daarin, dat de pennen van het lichaam van het stekelvarken ge»scheiden en ver daarvan verwijderd worden, de draden van de spin »daarentegen, al worden zij nog zoo lang uitgetrokken, altijd aan »het lichaam blijven hangen en, als de stralen der zon, daar uit»schieten. Ook schiet zij niet altijd slechts éénen draad, zooals men »vroeger geloofde, uit haar achterlijf, maar dikwijls vele enkele, die »tegelijk, als de blinkende stralen eener komeet, uitstralen."

LISTER [2] heeft deze zienswijze van ARISTOTELES medegedeeld, en men heeft daaruit afgeleid, dat hij die deelde.

SWAMMERDAM [3] meende die te moeten bestrijden. »Hoe is het mo»gelijk," zegt deze, »dat een zoo teedere, dunne draad, als die van »de spin, zoo ver zoude kunnen worden weggeschoten, de lucht »doordringen en die verdeelen, zonder van den tegenstand daarvan »te lijden of in vele bochten gewrongen te worden, waarin het dier »onvermijdelijk verward moet raken? Want de spinnen schijnen de »stof, waaruit hare draden zijn samengesteld, niet in eene enkele holte

---

[1] *Historia animalium et de plantis*, Bas. 1553, fol. Lib. IX, cap. 39.

[2] *Philosoph. Transact.*, 1671, n⁰. 72.

[3] *Bijbel der Nature*, Leyd 1737, fol. Deel I.

»te bewaren, om die daaruit ver weg en nog wel droog weg te schie-
»ten, te minder, omdat daartoe een groot geweld, eene sterke kracht van spieren vereischt wordt, welke echter de spinnen in dat gedeelte »schijnen te missen."

En te recht. Het projectiel is daartoe veel te licht, en de spinstof is daarbij taai en kleverig en verhardt terstond wanneer zij in de lucht komt.

Niemand verdedigt dan ook meer die stelling en zij die over het uitschieten van spinvocht spreken, haasten zich er bij te voegen, dat men zich dat niet moet voorstellen alsof water uit een spuitje werd gespoten.

Sommigen vermijden het bezwaar, door er niet over te spreken. [1]

Anderen, zooals MENGE [2] en LEBERT [3] zijn van meening, dat de spinnen draden kunnen uitschieten van eenige meters lengte, welke dan, in de lucht zwevende, zich ergens vasthechten.

TASCHENBERG [4] stelt dit zelfs voor als een onbetwistbaar, gemakkelijk waar te nemen feit.

»Ieder," zegt hij, »kan het met eigen oogen aanschouwen, zelfs »al is hij geen natuuronderzoeker, indien hij zich slechts den tijd »gunt, op eene der daartoe geschikte plaatsen het doen en laten »der spinnen gade te slaan en daarbij die verlichting heeft, die den »draad doet blinken."

Nu, dat lijkt al zeer eenvoudig. Maar, hoewel het dikwijls moeilijk is iets te betwisten, wat iemand verzekert met eigen oogen te hebben gezien, moet men, om dat onvoorwaardelijk aan te nemen, er toch van overtuigd zijn, dat de waarnemer voldoende heeft onderzocht, of er ook een andere oorzaak bestaat, die hetzelfde gevolg kan teweeg brengen als die, waaraan het door hem wordt toegeschreven. En dat is het juist wat hier ontbreekt.

Wat toch kan de waarnemer, onder de gegeven omstandigheden, zien? Dat er uit de spintepels een draad komt, die gaandeweg langer wordt.

Maar of die verlenging het gevolg is van eene uitdrijvende kracht, welke het dier bezit, dan wel van een luchtstroom, kan hij niet zien. Om dit te weten is nader onderzoek noodig.

---

[1] Zoo zegt E. BLANCHARD, Les Araignées, in *Revue des deux mondes* de 1886, p. 442: »Postée sur un rameau l'épeire laisse échapper un fil soyeux." Maar hoe dit komt, zegt hij niet.

[2] *Preuss. Spinnen*. 11 Theile. Danzig, 1866—79, gr. 8.

[3] *Spinnen der Schweiz*, Berlin, 1878, gr. 4.

[4] In *Brehm. Illustrirtes Thierleben*, 2e Ausg., 4e Abth., 1er Band, Leipzig, 1877.

TERBY [1], die eene *Nyctobia* (Zilla) *Calophylla* (E. Sim.) op een eilandje had geplaatst, bevond, dat het dier onbewegelijk bleef zitten. Toen hem dit verdroot en hij er op blies, om er eenige beweging in te krijgen, lichtte de spin terstond haar achterlijf op, en kwam uit hare spintepels een draad, die steeds langer werd. Om zeker te zijn, dat het de luchtstroom was, waardoor de draad werd verlengd, nam hij het uiteinde daarvan tusschen de vingers. Zoo lang hij nu niet blies, bleef de afstand tusschen zijne hand en de spin dezelfde; blies hij echter op nieuw, dan werd die afstand weder grooter. Om de lengte van den draad te meten, wond hij dien voorzichtig om een voorwerp, waarvan de omtrek hem bekend was en bevond, dat hij in 10 seconden eene lengte van ongeveer 2 M. had verkregen.

Dezelfde waarnemer zag eene spin, die aan een draad boven water hing en zich, zoodra zij een tochtje voelde, zoo draaide, dat een uit hare spintepels komende draad door den luchtstroom in eene bepaalde richting werd medegevoerd.

BLACKWALL [2] bevond ook, dat de draad werd verlengd ongeveer met dezelfde snelheid als die van den luchtstroom, maar dat, zoodra hij dezen wegnam, door eene klok over het dier te plaatsen, die verlenging onmiddellijk ophield. Hij hield in den winter op die wijze spinnen gedurende zeventien dagen zonder voedsel, en zij hielden zich onbewegelijk. Zoodra echter de klok werd weggenomen, begonnen zij onmiddellijk weder op de voorschreven wijze draden te spinnen.

Hij is dan ook van meening, dat de spin niet in staat is een draad voort te brengen, zonder dat deze ergens is vastgehecht, indien er geen luchtstroom aanwezig is.

Dezelfde proef is door vele waarnemers, o. a. door CAMBRIDGE, VAN HASSELT, E. SIMON, genomen, en allen verkregen dezelfde uitkomsten.

De eenige, die hierop eene uitzondering maakt, is LÉON BECKER. Nadat deze de proef herhaaldelijk in zijn tuin had gedaan, herhaalde hij die in zijne kamer. Hij zegt daaromtrent [3]: »Ik verkreeg dezelfde »uitkomsten, alleen duurde het langer. Ik zag de draden zich in alle »richtingen verlengen en altijd eindigen met hier of daar aan vast te »raken. Daarom denk ik, dat de wind, hoewel hij der spin krachtige »hulp verleent, toch geene onmisbare voorwaarde is voor haar welslagen."

Het komt mij evenwel waarschijnlijk voor, dat er in de kamer

---

[1] *Bulletin de l'Académie des Sciences de Belgique*, 1867.

[2] *Trans. Linn. Society*, 1827, T. XV, p. 449.

[3] *Comptes rendus de la soc. ent. de Belgique*, Séance du 1 Juin, 1878.

van dien waarnemer eenige tocht was of wel een sterke stroom van opstijgende, verwarmde lucht. Immers, indien de spindraad kan worden verlengd, zonder dat deze ergens is vastgehecht of door de pooten van de spin wordt uitgetrokken, dan moet er toch eene kracht zijn, waardoor die verlenging wordt teweeggebracht. En zoo men nu wil beweren, dat dit gebeurt doordien de spin het spinvocht uit hare tepels perst, dan rijst terstond de vraag, waarom dit dan ophoudt, zoodra men eene klok over het dier zet.

Dat er alzoo uitspuiten van spinvocht plaats heeft is onbetwistbaar, echter niet in die mate, dat daaruit, zonder een luchtstroom, een draad kan ontstaan.

Omtrent de vraag hoever zich dat uitspuiten kan uitstrekken, leerde mij eene waarneming het volgende.

Toen eene kruisspin, welke ik aan de boven omschreven proef onderwierp, vruchteloos allerlei middelen had beproefd om te ontsnappen, zag ik haar plotseling, met eenige kracht, een smal, witachtig wolkje uit hare spintepels schieten. Toen ik dit door de loupe bezag, ontwaarde ik, dat dit bestond uit een groot aantal fijne ragdraden, die niet aan elkander kleefden, maar zich als een waaier uitspreidden. Zij waren ongeveer 25 mM. lang, werden golvend op en neer bewogen, doch werden niet langer, en de spin, bemerkende, dat zij haar doel niet bereikte, haalde ze weder binnen.

Wat deed nu hare poging mislukken? Klaarblijkelijk gebrek aan wind of tocht. De opstijgende stroom van verwarmde lucht toch was wel voldoende om de draden op te heffen, maar niet om die uit de spintepels te trekken en daardoor te verlengen.

De meeste hier vermelde proeven hadden plaats met kruisspinnen of andere, grootere soorten. Léon Becker gebruikte daartoe ook kleinere soorten van *Theridion* en *Linyphia*, die voor hare webben niet zulke lange draden noodig hebben als de *Epeïridae*, alsmede *Thomisidae*, die nimmer gebruik maken van hare ragdraden om eigenlijke vangwebben te vervaardigen.

Aan allen gelukte het, na korteren of langeren tijd, op de beschreven wijze te ontsnappen. Hij merkte echter op, dat de jonge spinnen daarmede spoediger gereed waren dan de ouden.

Het een en ander doet een sterk vermoeden ontstaan, dat de vervaardigsters van de herfstdraden ook op die wijze te werk gaan.

Wij behoeven ons gelukkig ten dien opzichte niet met een bloot vermoeden tevreden te stellen, maar zijn in het bezit van nauw-

keurige waarnemingen. Ohlert[1] deelt daaromtrent het volgende mede: »In het begin van October bevond ik mij, op een warmen, hel- »deren dag, naast den straatweg van Bartenstein naar Rastenburg, »in een gekapt bosch, waar nog struiken en stapels hout stonden. »Duizenden van spinnen van verschillende soorten waren druk in de »weer, zoodat dikwijls tien of meer op hetzelfde blad zaten. Zij »schenen er allen naar te streven een hoog, vrij standpunt te be- »reiken, zooals den top van een blad of een takje. Daar aangekomen, »draaide de spin haren kop naar den wind, verhief zich hoog op »hare pooten, stak haar achterlijf schuin naar boven en dreef uit »hare spintepels een draad, die vrij in de lucht zweefde. Was die »draad tien tot twintig voet lang geworden, dan slingerde de spin »zich daarop omhoog en zweefde nu, door den draad gedragen, door »de lucht, tot dat die aan een der naaste, hoogste voorwerpen bleef »hangen, waar dan het spel opnieuw begon. Daar nu ontelbare spinnen »hetzelfde deden, was de lucht in korten tijd vol draden, die deels »enkel aan de boomen fladderden, deels vereenigd werden tot ver- »warde kluwens, sterk genoeg om een aantal spinnen te dragen, die »als luchtschepen voortzeilden. Kruisspinnen en andere radspinnen »heb ik er niet onder gezien, doch ik heb een groot aantal opge- »merkt van *Pachygnatha Listeri* en *P. de Geerii* en onderscheidene »*Micryphantes*-soorten in volwassen toestand, als ook jonge voorwerpen »van *Xysticus viaticus* en *Leimonia paludicola*, wat te meer opvallend »is, omdat deze beide laatsten anders geene webben maken."

Cambridge[2] zegt omtrent de herfstdraden: »Op een zonnigen morgen »in het voorjaar zijn de rails van den spoorweg, vooral in de nabij- »heid van vochtige weiden en moerassen, en de leuningen dikwijls »opgepropt met *Lycosidae* en *Theridiidae*. Men ziet haar dan op en neer »loopen op de bovenste rails en op de teenen (*on tiptoe*) gaan staan, »het achterlijf opheffen en met eene kleine beweging der spieren op- »springen en op den wind wegzeilen, op spindraden, welke men »dikwijls uit hare spintepels ziet komen. Deze draden worden zonder »twijfel eerst door den wil van de spin uitgedreven, doch daarna »verder uitgetrokken door den invloed van den luchtstroom, en wan- »neer er nu genoeg draad is uitgetrokken, neemt de aëronaut een »kleinen sprong en gaat onder zeil. Somtijds kan men spinnen vin-

[1] *Die Arachniden oder echte Spinnen der Provinz Preussen*, Leipz. 1867, 8.

[2] *Spiders of Dorset*, ED. J. BUCKMAN, 2 vols, Sherborne, 1379—81, 8.

»den op de witte kluwens, doch dit is in geenen deele gewoonlijk »het geval."

Ook EMERTON [1] is van meening dat het de luchtstroom is, die den draad verlengt. Hij voegt er echter bij, dat somtijds, terwijl een draad uit de achterste tepels wordt uitgetrokken, een andere uit de voorsten aan den bodem is verbonden, zoodat, wanneer de spin wegzweeft, zij een draad achter zich uittrekt, onafhankelijk van dien, waaraan zij hangt.

De wijze, waarop deze draden worden uitgetrokken, wordt door BLACKWALL [2] aldus beschreven: »Als maatregel van voorbereiding »worden de spintepels dicht bij elkander gebracht en wordt spinstof »uit de spinbuisjes geperst. De spintepels worden daarna uit elkander »gespreid, waardoor de spinstof wordt gescheiden in fijne draden, »die de spintepels verbinden. Op deze draden werkt de luchtstroom, »hij trekt die uit de spinbuisjes tot zoodanige lengte als het dier »wil, en worden de spintepels nu weder naar elkander toegebracht, »dan kleven de ragdraden aan elkander en maken een zamengestel- »den draad."

Door welke oorzaak worden nu die draden opgeheven en blijven zij zwevende?

Die vraag heeft velen bezig gehouden en tot de meest uiteenloopende beantwoordingen geleid. Het is nogmaals BLACKWALL, die zich zeer verdienstelijk heeft gemaakt, door die verschillende meeningen aan eene nauwgezette critiek te onderwerpen en door waarnemingen en proeven de waarheid uit te vinden. Aan zijn geschrift [3] ontleen ik in hoofdzaak het volgende.

Men heeft beweerd, dat die draden specifiek lichter zijn dan de dampkringslucht. Indien men ze echter in een stil, niet verwarmd vertrek laat zweven, zakken zij allen zonder onderscheid op den vloer, de vlokken of kluwens, door hare meerdere zwaarte, sneller dan de enkele draden.

Anderen waren van oordeel, dat de uitdamping van den grond eene voldoende beweegkracht is om die draden op te heffen. De spinnen

---

[1] *The structure and habits of Spiders*, Boston, 1883, 8.

[2] *L. c. en A History of the Spiders of Great Britain and Ireland*, London, 1861, Ray soc. fol. p. 11.

[3] »*Observations and experiments on aëronautic Spiders*" in Researches in Zoology, 2d ed., London, 1873, 8, p. 257.

kiezen echter voor hunne luchtreizen juist dagen, waarop die uitdamping gering is.

Men heeft het verschijnsel ook aan de werking van den wind willen toeschrijven. Maar, hoewel de draden, wanneer zij zwevende zijn, op den adem van den wind worden medegevoerd, verklaart dit niet hoe zij worden opgeheven. De wind waait, behalve daar, waar eene bijzondere plaatselijke gesteldheid dit veroorzaakt, niet opwaarts, maar in horizontale richting. Bovendien zouden de spinnen, zoo de wind voldoende was voor hare luchtreizen, die ook kunnen ondernemen bij eene bedekte lucht, mits er eenige wind ware, wat men nooit ziet gebeuren. MURRAY [1] meende het verschijnsel door de electriciteit te moeten verklaren. De spindraden, beweerde hij, zijn negatief electrisch en worden afgestooten door de eveneens negatief electrische aarde, doch aangetrokken door de positief electrische luchtlagen of wolken. Men heeft echter waargenomen, dat op de dagen, waarop de herfstdraden in de lucht zweven, de donsachtige vederen en gepluimde zaden ook opstijgen, onverschillig hoe men die door kunstmiddelen heeft geëlectriseerd. Spinnen welke op uitstekende geleiders waren geplaatst, zooals metalen staven, omringd door water, brachten met gemak hare spindraden te voorschijn en zonder uitzondering in de richting van den wind. Ook doet het verschijnsel der herfstdraden zich dikwijls tegelijkertijd over uitgestrekte landstreken voor, waar de electrische toestanden wel niet overal dezelfde zullen zijn.

Er is ook beweerd, dat, in verband met de buitengewone lichtheid der draden, de spin, door de bewegingen harer pooten, in staat zoude zijn die te doen stijgen en zwevende te houden.

LISTER [2] zeide van eene door hem beschreven soort: »Zij is zelve »oorzaak van het opstijgen en den koers. Door namelijk hare pooten »beurtelings aan te trekken, houdt zij zich in evenwicht en bevor»dert zij haren gang op geene andere wijze, dan wanneer die haar »door de natuur als vleugels of reien roeiriemen waren geschonken."

Dezelfde hypothese is door VIREY [3] verdedigd. Volgens hem, zijn de acht pooten, van welke beurtelings vier tegelijk met groote snel-

---

[1] *»Experimental researches on the ascent of the Spider in the atmosphere"*, 1826, (In *The London's Magazine*, 1829, Tom. I.)

[2] L. c., p. 85.

[3] *Bulletin universel de Ferussac*, 1829, t. XIX, p. 133.

heid als vleugels de lucht klieven, zeer goed in staat een zoo licht dier zwevende te houden.[1]

Indien men echter eene spin van haren draad scheidt, zal deze, nu hij van het gewicht van het dier is bevrijd, sneller stijgen dan te voren, en de spin zal ter aarde vallen. Bovendien is door waarnemingen gebleken, dat de reizende spin hare pooten niet beweegt, maar die aaneengesloten onder haar lijf houdt.

Men kan dan ook veilig aannemen, dat de eenige oorzaak, waaraan het opstijgen van de draden en kluwens moet worden toegeschreven, is de stroom van verdunde lucht, die van de door de zon verwarmde aarde opstijgt. Dit nu heeft slechts in voldoende mate plaats, wanneer, bij geheel helderen hemel, de aarde sterk door de zonnestralen wordt beschenen. De verwarmde, uitgezette en verdunde lucht stijgt dan met kracht omhoog. Gewoonlijk is een koele, heldere nacht voorafgegaan en heeft zich de in de lucht aanwezige waterdamp op de afgekoelde aarde in den vorm van dauw afgezet. Deze heeft zich ook gehecht aan de gedurende den nacht gesponnen draden en belet deze op te stijgen, terwijl de opgaande luchtstroom 's morgens ook nog zwak is. Van daar, dat het veld dan het aanzien heeft van door een schitterend net van fijne zijde te zijn bedekt. Later, wanneer de zon rijst en meer warmte geeft, wordt die waterdamp opgeslorpt en onzichtbaar, en hoe meer de middag nadert, hoe meer kracht de opstijgende luchtstroom verkrijgt. De spindraden en ook de kluwens, welke laatsten op den grond en niet in de lucht worden gevormd, worden dan opgeheven en losgerukt en daarna door den wind medegevoerd. Daarom ziet men het verschijnsel op heldere en buitengewoon warme dagen en bij zwakken wind. BLACKWALL nam op 1 October eene temperatuur waar van 55.5° tot 64° Fahr., en ik zag het verschijnsel, den 29 September ll., bij een thermometerstand van 59° tot 67.5°, zijnde de hoogste van die maand en een zuidoostenwind van slechts 1 à 2 Kg. drukking op de M^2.

Bij die gelegenheid zag ik duidelijk bevestigd, dat het de opstijgende luchtstroom is, die de draden en kluwens opheft. In mijn tuin, die voor oostelijke winden volkomen beschut is, dreven eenige kluwens uiterst langzaam her- en derwaarts. Zoodra echter een daarvan

[1] Volgens AMYOT, l. c., verdient echter die waarnemer, die een colorist was, niet veel vertrouwen, omdat hij iemand was, die niet wilde zien wat met zijne vooropgezette meening in strijd was.

in de nabijheid geraakte van den gevel van het huis, werd het door den daar langs opstijgenden luchtstroom, gevat en snel naar boven gevoerd, tot het, boven het dak komende, den wind ontmoette en aan den druk daarvan gehoorzaamde.

Somtijds, wanneer het voorafgaand weder niet gunstig was, gebeurt het ook, dat de draden alleen bij dag worden gesponnen. BLACKWALL vond, een weinig vóór den middag, in de nabijheid van Manchester, de velden en heggen bedekt met een dicht, verward netwerk daarvan, zoodat, toen hij door eene kleine weide ging, zijne voeten en enkels er dicht mede bekleed waren. Zij moesten, zegt hij, in zeer korten tijd zijn ontstaan, want vroeg in den morgen waren zij niet talrijk genoeg om de aandacht te trekken en den vorigen dag konden zij in het geheel niet zijn ontstaan, omdat er toen een hevige wind uit het zuiden woei.

De richting waarin de draden stijgen, hangt af van de betrekkelijke kracht van de opstijgende lucht en den wind, van welke de eerste zich in verticale, de laatste in horizontale richting beweegt. De draden moeten de richting volgen van de resultante van die beide krachten. Bij stil weder stijgen zij vele honderde voeten. LISTER zag ze nog uit het gezicht verdwijnen, toen hij ze van den hoogsten toren van York waarnam. Men heeft ze ook op hooge bergen waargenomen, waarheen zij echter waarschijnlijk door de langs de zijden daarvan strijkende winden zullen zijn gevoerd. Is daarentegen de wind krachtiger, dan worden zij meer in horizontale richting voortgedreven en kunnen dan verre reizen maken. DARWIN deelt mede, dat, toen hij met de *Beagle* op 60 mijlen van de kust van de Rio de la Plata geankerd was, de tuigage bedekt werd door webben, terwijl de lucht daarvan vol was. De kleine, roodachtige spinnen, kwamen echter niet op die vlokken, maar op afzonderlijke draden op het schip aan.

Wil de spin een einde aan hare luchtreis maken, dan bezit zij daartoe, volgens TASCHENBERG[1], een eenvoudig middel. Zij behoeft slechts bij den draad op te klimmen en dien met hare pooten tot een klein vlokje op te winden, waardoor die langzamerhand, als het valscherm van een luchtschipper, op de aarde neerdaalt.

Ofschoon ik nu niet wil beweren, dat dit niet op die wijze plaats heeft, ben ik toch van meening, dat alle in de lucht zwevende

---

[1] L. c.

draden en vlokken in den namiddag of tegen den avond moeten nederdalen. Naar gelang toch de zon door hare schuinsche stralen de aarde niet meer zoo sterk verwarmt, neemt de stroom van opstijgende, verdunde lucht in kracht af, en gaat nu de wind liggen (»de oostenwind is een slaper" zegt men), dan ontbreken langzamerhand de beide krachten, waardoor de draden werden bewogen. Voegt men hierbij, dat de afgekoelde lucht er waterdamp op afzet, dan moeten zij door hun gewicht naar de aarde terug keeren.

Door de hier medegedeelde waarnemingen is menig twijfelachtig punt opgehelderd.

Zoodra de spin bemerkt, dat haar voertuig ergens vastraakt en daardoor voor haar doel ongeschikt wordt, gaat zij onverdroten aan het werk om een nieuwen draad te spinnen, waarmede zij hare reis kan voortzetten. Hierdoor alleen is te verklaren hoe, hoewel men de werklieden bij myriaden kan tellen, in zoo korten tijd zooveel arbeid wordt verricht.

Men kan de ontelbare draden, waarmede de grond is bedekt en die zich tot kluwens in elkander hebben verward, grootendeels beschouwen als de gevolgen van de talrijke, mislukte pogingen der spinnen om zich in de lucht te verheffen.

Dat men op de kluwens, die voor een groot aantal van haar plaats aanbieden, slechts bij uitzondering eene spin vindt (BLACKWALL vond er ternauwernood ééne op de twintig kluwens) is daardoor ook duidelijk. Men zal er geene andere spinnen op vinden, dan die, wier draad bij toeval daaraan is vastgeraakt en die den tijd of de gelegenheid nog niet hebben gehad een nieuwen draad te spinnen.

Dat de spin zich bij het vervaardigen van haren draad met haren kop tegen den wind richt, geschiedt klaarblijkelijk, opdat de zich verlengende draad van haar af zal waaien en haar niet zal belemmeren.

Minder duidelijk is het, waarom zij zich daarbij zoo hoog mogelijk op hare pooten verheft.

Men beweert dat zij dit doet, ten einde de onder haar lichaam doorgaande wind met hare spintepels in aanraking zal kunnen komen. Maar, was dit haar doel, dan zoude zij die tepels in hunnen natuurlijken stand laten. Zij strekt daarentegen haar achterlijf bijna loodrecht in de hoogte, zoodat zij, als ware het, op den kop staat en onttrekt daardoor de tepels aan dien wind.

Daarom komt mij die verklaring niet juist voor en ben ik van

meening dat het doel van die eigenaardige houding is de spintepels in zoodanigen stand te brengen, dat zij rechthoekig staan op de richting van den opgaanden luchtstroom, als wanneer deze de grootste werking daarop kan uitoefenen.

III. Maar waartoe dienen nu die draden?

Het antwoord op deze vraag is uit het voorgaande reeds op te maken Zij moeten der spin dienen om zich door middel daarvan te verplaatsen. Maar nu rijst onmiddellijk eene andere vraag, namelijk: welke zijn de drijfveer en het doel van die verplaatsing?

Hier begeeft ons, helaas, de zekerheid, die tot dusver ons deel was en moeten wij ons nog met vermoedens tevreden stellen.

In 1861 vonden DESETANGS en FRARIÈRE, die, in eene bergstreek, op eene aanzienlijke hoogte, de door den wind daar heen gevoerde kluwens opvingen, daarop eenige spinnen, en daar zij, waarschijnlijk toevallig, op een daarvan twee individuen van dezelfde soort doch van verschillende seksen aantroffen, was het raadsel opgelost. De spinnen, die zich gedurende het geheele jaar op of in de nabijheid van den grond ophouden, begeven zich in de lucht om te paren, en de vlokken, die wij door de lucht zien vliegen, zijn niets anders dan de alkoven, waarin het huwelijk wordt voltrokken. Deze kleine dieren, die overigens aan de aarde zijn gebonden, begeven zich op een door hen zelven uit zijde gesponnen voertuig naar hoogere sfeeren, om aldaar hoogtij te vieren!

Er werd van deze zoogenaamde ontdekking veel ophef gemaakt. LABOULBÈME deelde die mede in de *Société entomologique de France*, en zij deed de ronde in tijdschriften en dagbladen; men vindt haar o. a. in *l'Illustration*.

Jammer maar, dat deze romantische oplossing niet door later onderzoek is bevestigd geworden. AMYOT[1] deed terecht opmerken, dat, voor zoover de wijze, waarop de paring bij de spinnen plaats heeft, ons bekend is, daarin niets is, wat het vermoeden wettigt, dat zij op de voorgeschreven wijze zoude geschieden. Wij weten toch, dat het mannetje het meestal veel grootere wijfje niet dan met de uiterste omzichtigheid nadert, uit vrees van door haar te worden opgegeten. Daarbij komt, dat het aantal spinnen, hetwelk men op de vlokken en kluwens vindt, zoo uiterst gering is, dat deze onmogelijk voor genoemd

---

[1] *Annales de la soc. entom. de France*, 1862, p. 163.

doel bestemd kunnen zijn. Hij beschouwt dus die verklaring dan ook terecht als een voortbrengsel van phantasie.

Van denzelfden aard is, meen ik, de bewering van OPPERT, dat de spinnen in den herfst een klein uitstapje voor haar genoegen maken, om ten minste éénmaal met de vliegende insecten gelijk te staan. Zij herinnert, zooals te recht is opgemerkt, te veel aan den vacantietijd van een Duitsch professor, om veel aandacht te verdienen.

Het denkbeeld is ook geopperd, dat de spinnen zich zouden verplaatsen om voedsel te vinden of een bepaald soort van voedsel op te zoeken. Maar, de draden, welke zij spinnen, zijn ten eenenmale ongeschikt om er eene prooi mede te vangen, ja, men heeft zelfs opgemerkt, dat zoo eenig insect onder haar bereik komt, zij daar in het geheel niet op letten. Zij schijnen enkel bezield te zijn door de zucht om zich te verplaatsen en gebruik te maken van de daartoe gunstige weersgesteldheid.

BLACKWALL, MENGE, LEBERT en anderen hebben echter opgemerkt, dat de reizende spinnen voor het meerendeel behooren tot die soorten, die gedurende den zomer in de nabijheid van water of in moerassige streken leven. De reden, waarom zij dat verblijf kiezen, zal wel zijn, dat zij aldaar overvloed van voedsel vinden, in de vele muggen, wier larven in het water leven. Worden nu de talrijke generaties, welke in den loop van het goede seizoen zijn geboren, grooter, zoo beginnen zij elkander te hinderen door hare opeenhooping. En bij deze dieren is dit geene onverschillige zaak. Moeten zij toch, evenals alle dieren, die van prooi leven, elkanders nabijheid vermijden; daarbij komt nog, dat zij de niet zeer liefderijke gewoonte hebben van elkander op te eten. Er bestaat waarschijnlijk geene klasse van dieren, van welke zoo vele zwakkere individuen in »the struggle for life" bezwijken.

Ook bieden de plaatsen, welke zij in den zomer bewonen, haar in den winter geen geschikt verblijf aan. Misschien bestaat er dus een zeker instinct, evenals dat van de trekvogels, hetwelk haar daarvoor beschermt en wordt hare reislust door atmospherische toestanden opgewekt.

Maar, hoeveel waarschijnlijks deze vermoedens ook mogen hebben, wij missen daaromtrent nog vele bepaalde gegevens. Nadere waarnemingen zijn noodig. Onder anderen is het niet van belang ontbloot na te gaan of de verplaatsing in het voorjaar ook in omgekeerde richting plaats heeft.

Laat ons hopen, dat het ontbrekende spoedig moge worden aangevuld en wij eene volledige verklaring van het zoo merkwaardig verschijnsel mogen krijgen.

De natuur verbergt hare werkplaatsen niet, maar wil toch ook niet, dat ieder voorbijganger die met een vluchtigen blik kunne overzien. Zij vordert geduldige en vooral onpartijdige waarnemers. Wie tot haar komt met vooropgezette meeningen, enkel om die bevestigd te zien, zal zeer dikwijls bedrogen uitkomen.

Ik mag dit opstel niet eindigen, zonder mijn dank te hebben betuigd aan onzen Nederlandschen araneoloog, dr. A. W. M. VAN HASSELT, te 's Hage, die, met zijne bekende welwillendheid, mij de bronnen, waaruit ik had te putten, heeft aangewezen, zijne boekerij voor mij heeft opengesteld en mij met den ijver en de belangstelling, welke zijn hooge leeftijd nog niet heeft kunnen doen verflauwen, omtrent menig punt zijne zienswijze heeft medegedeeld.

Leeuwarden, 27 December 1897.

TWEE MERKWAARDIGE HALO'S.

De gewone kring om de zon met een straal van ongeveer 23° is een verschijnsel, dat in ons land een groot aantal malen voorkomt; hij is het deel van den halo, dat het meest wordt waargenomen. Veel zeldzamer zijn de overige deelen van den halo, zooals de bijzonnen, welke bij den zoo even genoemden kring behooren, de aan dien kring rakende boog, de kring met een straal van 46° en eenige andere deelen. Maar zelden vertoonen zich combinaties van deze verschijnselen en daarom is het van belang, wanneer zich zulke uitgebreide verschijnselen voordoen, hen meer in bijzonderheden te beschouwen en na te gaan onder welke omstandigheden deze verschijnselen optraden. Dit geldt ook ten aanzien van twee zeer fraaie halo's, welke het vorige jaar te 's Gravenhage en zeker ook in meerdere of mindere uitgebreidheid elders zichtbaar zijn geweest. Eene beschrijving en nadere beschouwing van deze verschijnselen mogen daarom een plaats in dit maandschrift vinden.

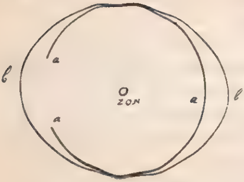


Fig. 1.

Het eerste verschijnsel vertoonde zich op 27 April 1897 en bestond uit een kring van 23° straal om de zon, vergezeld van den zoogenaamden omgeschreven halo, d. i. een schijnbaar ellipsvormige kring, welke boven en onder de zon raakt aan den gewonen kring om dit hemellichaam.

Om 10 u. 6 min. v.m. verscheen onder de zon een gekleurd boogje, dat met de holle zijde naar de zon was gekeerd. Vervolgens om 10 u. 29 m. werd ook boven de zon een dergelijk boogje zichtbaar, dat eerst aan de binnenzijde rood en aan de buitenzijde groen gekleurd was, maar later ook de op het groen volgende blauwe kleur duidelijk vertoonde. Uit de aanwezigheid van deze kleuren en uit het feit dat zijwaarts van de zon geen stukken van den gewonen kring zichtbaar waren, meende ik te kunnen afleiden, dat de beide bogen, die ik waarnam, niet tot den gewonen kring behoorden, maar de boven en onder aan den kring rakende bogen waren. Dit vermoeden werd bevestigd toen om 10 u. 55 m., nadat de bogen langzamerhand aangegroeid waren, de volledige omgeschreven halo *b b* (fig. 1) en de kring van 23° *a a a* beiden zeer duidelijk zichtbaar waren. Aan de linkerzijde van de zon ontbrak het vertikale gedeelte van den kring bijna geheel. Om 11 u. 6 min. begon het verschijnsel te verflauwen, en om 11 u. 25 min. verdween het geheele onderste gedeelte van het verschijnsel en om 11 u. 58 m. het overige.

De omgeschreven halo was steeds veel duidelijker dan de kring en de nabij de twee raakpunten gelegen stukken waren zeer fraai gekleurd. Hieruit volgt, dat de meerderheid der ijsnaaldjes met lange hoofdassen in den dampkring een horizontalen stand hadden. Deze naaldjes toch moeten de rakende bogen doen ontstaan. In dit geval nu waren de rakende bogen zoover ontwikkeld, dat hunne einden aan elkaar sloten en aldus de omgeschreven halo werd gevormd. Daarentegen hadden maar weinig ijsnaaldjes een vertikalen stand, wat bewezen wordt door het ontbreken van de bijzonnen en het vertikale stuk van den kring aan de linkerzijde van de zon. Eindelijk ook vormden de ijsnaaldjes wier hoofdassen in een vlak, dat loodrecht stond op het vlak door de zon en het oog van den waarnemer een minderheid

ten opzichte van de horizontaal geplaatste ijsnaaldjes, wat uit de mindere duidelijkheid van den ingeschreven kring volgt.

De bewolking bestond uit zeer dunne, gelijkmatig gevormde cirrostratus, waardoor het onmogelijk was te bepalen uit welke richting zij kwam. 's Morgens om 8 uur echter was deze richting Z., des namiddags om 2 uur ZZO.

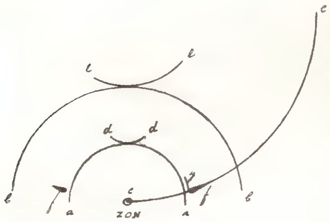


Fig. 2.

Het tweede verschijnsel kwam voor op 8 November 1897 en bestond uit de kringen om de zon met stralen van 23° en 46°, de bijzonnen van den kleinen kring, de boog, die aan dien kring raakt, den circum-zenithaalboog en den parhelischen ring. Deze verschillende deelen waren zichtbaar op de navolgende tijden:

Kring van 23° straal..................	van 11 u. 38 min. v.m.— 1 u. 29 min. n.m.
Bijzon links..........................	» 11 » 41 » » —11 » 57 » v.m.
en	» 12 » 26 » n.m.—12 » 55 » n.m.
» rechts........................	» 11 » 41 » v.m.—12 » 26 » »
Circum-zenithaalboog....................	» 11 » 43 » » — 1 » 25 » »
Kring van 46° straal..................	» 11 » 55 » » — 1 » 35 » »
Boog rakende aan den kleinen kring......	» 11 » 50 » » — 1 » 16 » »
Parhelische ring.....................	» 12 » 1 » n.m.—12 » 26 » »

De kringen *a a* en *b b* (fig. 2) van 23° en 46° straal waren beiden half ontwikkeld d. i. de bovenste helft was zichtbaar. Beiden waren zij gekleurd, rood aan de binnenzijde. De groote kring vertoonde bovendien aan de buitenzijde ook de groene kleur; hij was evenwel veel flauwer dan de kleine kring en slechts bij tusschenpoozen zichtbaar.

De bijzon aan de rechterzijde van de zon vertoonde kort voor het verschijnen van den parhelischen ring een vertikale staart *g* van omstreeks 5° lengte, die, evenals de bijzon zelf, niet met den kleinen kring samenviel.

De boog *d d*, welke aan den kleinen kring raakte, was slechts klein (ongeveer 20°) en keerde de bolle zijde naar de zon. Het raakpunt was zeer sterk gekleurd.

De parhelische ring *c c* vertoonde zich alleen aan de rechterzijde van

de zon en behalve om 12 u. 20 min., slechts buiten den kleinen kring. Hij had een lengte van 67° ongeveer van af den kleinen kring. Op het zooeven genoemde tijdstip reikte hij gedurende korten tijd tot aan de zon. De ring was niet breeder dan de zon zelf. Hij verdween gelijktijdig met de bijzon rechts van de zon.

Wat de circum-zenithaalboog *e e* betreft moet in de eerste plaats worden opgemerkt, dat hij buitengewoon fraai was gekleurd. Hij vertoonde zeer duidelijk de spectraal kleuren, zoodat hiermede wederom wordt bewezen, dat de bewering, als zou alleen het rood zichtbaar kunnen zijn, onjuist is. De boog raakte aan den grooten kring. Op het oogenblik van zijne grootste ontwikkeling bedroeg zijn lengte naar schatting links van het raakpunt 30°, rechts daarvan 50°.

De kringen van 23° en 46° straal ontstaan door breking der zonnestralen in ijskristalletjes welke een willekeurigen stand hebben, terwijl die ijsnaaldjes, waarvan de hoofdassen vertikaal zijn gericht, den circum-zenithaalboog, de bijzonnen van den kleinen kring en den parhelischen ring doen ontstaan en de ijsnaaldjes, wier hoofdassen den horizontalen stand innemen; aanleiding geven tot de vorming van den boog, rakende aan den kleinen kring en van de bijzonnen, behoorende bij den grooten kring. Gaan wij nu de lichtsterkte na van de verschillende deelen van den op 8 November waargenomen halo, dan zien wij dat de circum-zenithaalboog en de bijzonnen van den kleinen kring het duidelijkst waren. Daarentegen was de boog, rakende aan den kleinen kring, onduidelijk en weinig ontwikkeld, terwijl de bijzonnen van den grooten kring geheel ontbraken. Eindelijk hield de intensiteit van de beide kringen ongeveer het midden tusschen de intensiteiten der beide genoemde groepen van verschijnselen. Verder zij nog opgemerkt, dat de circum-zenithaalboog niet het langst zichtbaar bleef. Uit een en ander volgt, dat de ijsnaaldjes, wier hoofdassen een vertikalen stand hadden, verreweg het grootst in aantal waren; dat daarentegen de ijsnaaldjes met horizontale hoofdassen het geringst in aantal waren en eindelijk, dat nog een zeker deel der ijsnaaldjes een willekeurigen stand innamen.

Het eerst verdween de parhelische ring, daarna verdwenen de bijzonnen, en achtereenvolgens de boog rakende aan den kleinen kring, de circum-zenithaalboog, de kleine kring en de groote kring. Het blijkt dus, dat de ijsnaaldjes, die een bijzonderen stand hadden, overgingen in den willekeurigen stand. In elk geval bleven er een aantal ijsnaaldjes met willekeurig gerichte hoofdassen over, hetgeen volgt

uit het zichtbaar blijven van den grooten kring, die ten slotte door lager drijvende wolken aan de waarneming werd onttrokken.

Gewoonlijk wordt aangenomen, dat bij een rustigen dampkring de langzaam vallende ijsnaaldjes de bijzondere standen zullen innemen, welke aanleiding geven tot het ontstaan van bijzonnen, rakende bogen en andere meer zeldzame deelen van den halo. Is deze onderstelling juist, dan volgt uit den gang der verschijnselen, dat omstreeks den tijd, toen de circum-zenithaalboog zichtbaar werd, de dampkring zeer rustig werd. Dezen toestand bleef voortduren tot 1 u. 25 m. nam., toen alleen ijsnaaldjes in willekeurige standen overbleven. Blijkbaar werd de dampkring toen onrustiger, zooals uit den weerstoestand, welken wij hier nog kort zullen bespreken, zou kunnen volgen.

In den morgen vertoonde de isobare van 765 mM. op het weerkaartje eene uitbuiging in noordoostelijke richting over het kanaal, terwijl de hoogste luchtdrukking boven Skandinavië en Duitschland voorkwam en een depressie ten westen van Ierland lag. Dientengevolge ontmoette de oostelijke koude luchtstrooming boven noordelijk Frankrijk de zuidelijke, warme luchtstrooming. De partieele depressie, aangewezen door de bovengenoemde uitbuiging der isobare, heeft zich blijkbaar in noordoostelijke richting voortbewogen, zoodat des avonds van den 8sten November een weinig regen viel. De ontmoetingsplaats van de beide genoemde luchtstroomingen heeft zich dan ook in de zelfde richting voortbewogen en het is zeer wel aan te nemen, dat zij reeds omstreeks den middag ons land bereikte, zoodat er een meer onrustige toestand van den dampkring intrad en daarbij de ijsnaaldjes willekeurige standen innamen.

Tijdens het verschijnsel zichtbaar was, bestond de bewolking uit dichte, vlokkige cirrus wolken, die met uiterst geringe snelheid uit zuidoostelijke richting dreven, terwijl er een zwakke oostenwind woei.

's Gravenhage, Februari '98. CHR. A. C. NELL.

EEN STATISTIEK DER NARKOSE.

In Band 55 van het *Archiv für klinische Chirurgie* publiceerde onlangs prof. E. GURLT te Berlijn eene kleine statistiek betreffende de narkose, welke de periode van 1895 tot 1897 omvat. Wegens de groote beteekenis dezer statistiek, deelen wij daaruit de volgende bizonderheden mede.

Gelijk bekend is, heeft men eerst vóór omstreeks vijftig jaren geleerd, patienten, bij het ondergaan eener operatie, te narkotiseeren, d. w. z.: zóó te doen inslapen, dat zij zelfs voor de hevigste pijnen ongevoelig worden. [1] Als narkotiseerend middel werd het eerst in Amerika, ter vervanging van het langen tijd als zoodanig toegepaste *stikstofoxydule*, eene veel krachtiger werkende stof, de *aether*, toegepast, welk middel evenwel later door *chloroform* vervangen werd. Dit laatste bleef tot in den jongsten tijd het narkotiseerend middel *par excellence* tot men eerst in de laatste jaren pogingen aanwendde den *aether* weder in te voeren. Naast deze beide voornaamste narkotiseerende middelen bestaan er nog verscheidene anderen, b. v. *broomaethyl* en *pental* en mengsels van chloroform met aether en alkohol, (het zoogenaamde Billroth'sche mengsel.) De reden, waarom men naar een ander *anaesthetisch* middel zocht, dat in de plaats van de toch zoo exakt en voortreffelijk werkende chloroform moest treden, was gelegen in de giftige werking van deze laatste verbinding. Daargelaten nog de lastige en menigmalen groote bezorgheid wekkende nawerking der narkose, treden daarenboven nog vaak genoeg bij den aanvang daarvan gevaarlijke toevallen in, welke de patient in de allermeeste gevallen weliswaar te boven komt, doch die nu en dan, in weerwil van alle daartoe aangewende tegenmiddelen, toch den dood tengevolge hebben, schoon aan den anderen kant niet kan worden ontkend, dat een groot aantal van deze z. g. chloroformsterfgevallen niet op rekening van de chloroform gesteld of ten minste niet uitsluitend daaraan toegeschreven, maar ongetwijfeld uit andere oorzaken moeten verklaard worden. Hiertoe behooren in de eerste plaats de gebreken of kwalen zelven, ter genezing van welke geopereerd, respectievelijk genarkotiseerd wordt en welke in vele gevallen het lichaam van den patient reeds dermate aangedaan en verzwakt hebben, dat zelfs de geringste aanleiding vaak den dood ten gevolge heeft. Verder is het bloedverlies, dat tijdens de operatie ontstaat, vaak een niet gering te schatten nadeelige factor, terwijl daarbij nog de verlamming der hartwerking, gepaard met verlamming der vaatzenuwen, welke bij alle operaties zoo goed als onvermijdelijk is, eene groote rol speelt. Vooral moet hierbij nog gewezen worden op reeds bestaande hartkwalen of andere

---

[1] In dit onderwerp belangstellende lezers verwijzen wij hier naar het leerrijk artikel van dr. B. G. RIJKENS: »Uit de geschiedenis der narkose" (*De Natuur*, 1897, April-aflevering en volg.)

min of meer ernstige storingen in den normalen bloedsomloop. Toch moesten, dit alles daargelaten, nog altijd weder nieuwe sterfgevallen tijdens de narkose gekonstateerd worden, gevallen, waarbij gezonde, krachtige menschen, nadat ze nog nauwelijks eenige grammen chloroform ingeademd hebben, vaak nog vóór met de eigenlijke operatie een aanvang gemaakt wordt, plotseling sterven, in weerwil van alle onmiddellijk in het werk gestelde pogingen, om de levensgeesten weder op te wekken. Nu is het eene groote verdienste van dr. GURLT, sints eene reeks van jaren, een zoo groot mogelijk aantal narkosen statistisch te hebben samengesteld, ten einde de aan de verschillende middelen verbonden gevaren eens onder elkander te vergelijken en tevens van de daarbij plaats gehad hebbende sterfgevallen te onderzoeken, in hoeverre deze, aan de werking van het bij de operatie toegepaste narkotiseerend middel zijn toe te schrijven. Van minder algemeen belang is verder in deze statistiek de vergelijking van de verschillende *chloroform*-soorten onder elkander, enz. Sints het jaar 1890 is thans door dr. GURLT in zes berichten het totaal materiaal van 330,429 narkosen met 136 sterfgevallen medegedeeld, uitmakende eene sterfte van 1 patient in 2429 gevallen. Het gevaarlijkste narkotiseerend middel is het thans bijna geheel opgegeven *pental*, dat bij 631 narkosen 3 sterfgevallen veroorzaakte; eene sterfte dus van 1 op 210 patienten. Daarop volgen de *chloroform* met 1 op 2075, het Billroth'sche mengsel met 1 op 3370, *aether* met 1 op 5112 en *broomaethyl* met 1 sterfgeval op 5396 patienten. De gunstigste resultaten werden bereikt met de *chloroform-aether*-narkose; in 7613 gevallen, waar dit middel werd toegepast, had er n.l. slechts één sterfgeval plaats. Dat vele van deze 136 sterfgevallen niet alleen als direct gevolg van de narkose beschouwd moeten worden, is reeds boven met een enkel woord vermeld; toch blijven er nog steeds vele gevallen over, waarin de dood ook in de operatie zelve geene afdoende verklaring vond, in welke gevallen dus eene individueele, abnormaal hooge graad van vatbaarheid voor de giftige werking van het verdoovingsmiddel moet worden aangenomen.

In den laatsten tijd stelt men echter alle pogingen in het werk om, door zorgvuldige keuze der tot narkose bestemde middelen, door eene hoogst voorzichtige doseering (de zoogenaamde droppel-methode), krachtige pogingen tot instandhouding der levensgeesten bij de geringste bedenkelijke teekenen, enz. het gevaar der narkose tot een minimum

te beperken en mag men dus met het volste recht hopen, dat uit de toekomstige statistieken eene veel geringere sterfte zal worden gekonstateerd. (*Die Umschau.*)

Haarlem, Dec. '97. H. O.

TEELT VAN EETBARE PADDESTOELEN IN EEN SCHOTSCHE TUNNEL.

Bij den aanleg der eerste spoorwegen werd weinig zorg besteed aan de best te volgen richtingen en zijn vele tunnels gemaakt, die met beter overleg onnoodig zouden geweest zijn. Zulk een tunnel is o. a. een vijftig jaar geleden door de Noord-Britsche spoorwegmaatschappij, bijna 2 M. diep en $2^3/_4$ kilometer lang, onder de straten van Edinburg gebouwd, doch in later jaren verlaten, nadat men de lijn naar den buitenkant der stad verlegd had. De tunnel bleef een tijdlang onbenut, totdat nu tien jaar geleden de heeren R. en J. PATON uit Glasgow die kochten en voor den verbouw van paddestoelen inrichtten.

Door de slechts uiterst weinig afwisselende temperatuur en de heerschende duisternis, is deze onderaardsche gang een uitgezochte groeiplaats voor gezegde cryptogamen, die, naar men weet, het licht schuwen en door hun gemis aan bladgroen ook niet behoeven. [1]

Met welk een goeden uitslag de teelt hier geschiedt, kan hieruit blijken, dat de »Scottish Mushroom Company" tegenwoordig in Groot-Brittanje geheel meester is van de markt in gekweekte paddestoelen. De tunnel bevat niet minder dan achthonderd bedden, elk omstreeks $3^1/_2$ M. lang en 1 M. breed. Het is vooral door den geregelden aanvoer op de Britsche markten, (de maatschappij kan tot vijfduizend Eng. pond of 2268 kilo per maand leveren) dat de vreemde concurrentie gedood is. Tien jaar geleden overtrof de invoer uit Frankrijk verre de in Groot-Brittanje zelf gekweekte hoeveelheid, thans voorziet de Fransche nabuur slechts voor 1 pct. in de behoefte. (*Nature.*)

R. S. TJ. M.

---

[1] Over een Nederlandsche kweekerij, in den Pietersberg bij Valkenburg, onder gelijksoortige omstandigheden: zie *Album der Natuur*, 1892, blz. 349.

VICTOR MEYER

DOOR

R. S. TJADEN MODDERMAN.

(Vervolg van bladz. 172.)

Toen men omstreeks 1860, vooral op de door GERHARDT en LAURENT aangevoerde gronden, de chemische formules consekwent zoo begon te schrijven, dat zij gelijke volumina van de gasvormig gedachte stoffen voorstelden [1], werd daardoor de proefondervindelijke bepaling der zoogenoemde dampdichtheden (m. a. w. dus van de gewichten dier gelijke volumina, of soortelijke gewichten) van hoog belang. Hoewel men daarvoor sedert lang twee methoden had, één van DUMAS en één van GAY-LUSSAC, werd zij toch, ook na genoemd jaar, niet dagelijks in de laboratoria uitgevoerd. Beide methoden hadden namelijk bezwaren, die haar toepassing beperkten: de eerste eischte opoffering van veel

---

[1] Men ging daartoe voornamelijk over om zuiver *chemische* beweegredenen. De overbekende stelling, die daarvoor thans als grondslag dient, het eerst door AVOGRADO in 1811 en dan in 1814 door AMPÈRE ontwikkeld, dat in gelijke gas-volumina, bij dezelfde temperatuur en druk, 't zelfde aantal door groote tusschenruimten gescheiden deeltjes (physische moleculen) voorkomen, kwam daarbij ter nauwernood in aanmerking. Zelfs de naam van AVOGRADO was vergeten, en onder hen, die de hypothese door AMPÈRE kenden en aanvaardden, waren velen, die meenden, dat physische en chemische moleculen niet identisch behoefden te zijn, en voor de chemie bruikbare formules te gronden waren op het overeenkomstig gedrag van reageerende stoffen, zonder eenige hulp van theorieën over atomen en moleculen. — Een bijzonderheid aangaande die laatste, zoogenoemde equivalent-formules is deze, dat het eenige land, waar ze nu nog, na bijna 40 jaar, in gebruik zijn, Frankrijk is, het vaderland van LAURENT en GERHARDT, die het willekeurige en ondoelmatige daarvan aantoonden.

stof, meer dan men veelal bij de bereiding van nieuwe lichamen beschikbaar had, en de tweede was uit haren aard slechts binnen enge temperatuurgrenzen uitvoerbaar.

Doch voordat ik verder ga, moge hier kort herinnerd worden, dat men voor de berekening der dampdichtheid de ruimte kennen moet, door een bepaalde hoeveelheid der stof (a) als gas bij bekende temperatuur en druk ingenomen. Weet men dit, dan wordt uitgerekend hoeveel een gelijk volume van de gekozen maat (lucht, waterstof of zuurstof) bij dezelfde temperatuur en druk weegt. Noemt men dit laatste gewicht b, dan zal kennelijk het quotiënt $\frac{a}{b}$ het soort. gewicht zijn, anders gezegd het verhoudingscijfer, dat aangeeft hoeveel de gasvormige stof meer weegt, dan een daaraan in volume gelijke hoeveelheid der gekozene éenheid (lucht, enz.) onder dezelfde omstandigheden.

Dumas nu gaat van een bepaald volume uit, dat bepaald is door een ballon met een tot fijne punt uitgetrokken langen hals. Deze wordt vóor de proef gewogen en, ten einde 't gewicht der verdrongen lucht in rekening te kunnen brengen, de stand van barometer en thermometer bij de weging genoteerd. Men brengt nu in den ballon de stof in zoodanige hoeveelheid, dat, wanneer zij geheel door verwarming van den ballon verkookt is, de rest daarvan alle lucht heeft uitgedreven en de ballon dus met de gasvormige stof geheel is aangevuld. Na dichtsmelten en afkoeling wordt de ballon weer gewogen, ten einde, met behulp van de weging vóor de proef, 't gewicht der stof te kunnen berekenen. Eindelijk wordt de toegesmolten punt onder kwikzilver geopend, dat den ballon zal aanvullen en door overbrengen in een verdeeld cylinderglas 't volume van den ballon doet kennen. Het was nu, gelijk gezegd is, vooral om de betrekkelijk groote hoeveelheid die men van de stof behoefde (minstens 3, liever nog 5 à 7 gram), dat de overigens goede en bij gebruik van porseleinen ballons nog bij hooge temperaturen uitvoerbare methode betrekkelijk weinig werd uitgevoerd.

Gay-lussac had daarentegen veel minder van de stof noodig (altijd minder dan 1 gram), die na weging in een met kwik gevulde en verdeelde buis kwam. Deze staat omgekeerd in een kwikvat, dat direct verwarmd wordt, totdat de dampen van de vervluchtigde stof het kwik in de verdeelde buis niet langer doen dalen. Het volume van den damp boven 't kwik wordt dan afgelezen.

In weerwil nu, dat deze methode in 1868 aanzienlijk verbeterd werd door HOFMANN, die de kwikbuis zoo lang nam (± 1 M.), dat zij een geïmproviseerde barometer werd en de bepaling dus in het luchtledig van TORRICELLI geschiedde, bleven toch door de vluchtigheid van het kwik de stoffen met hoog kookpunt van deze methode uitgesloten. [1]

Toen VICTOR MEYER in 1876 zich met dampdichtheden ging bemoeien, was zijn eerste werk een methode te verzinnen, die veroorloofde slechts weinig stof te nemen (niet meer dan 0.05 gram) en tevens nog bij hooge temperaturen uitvoerbaar was: althans nog in den damp van kokende zwavel, d. i. bij 440° C. Nu is zwaveldamp te ondoorzichtig om 't aflezen van het volume te veroorloven, in welk toestel ook; de door de stof als gas ingenomen ruimte moest dus op andere wijze bepaald worden dan bij GAY-LUSSAC en HOFMANN, hoewel hij evenals dezen van een vooraf gewogen hoeveelheid wilde uitgaan. Voorts mocht geen kwikzilver gebruikt worden. In plaats daarvan, nam hij de legeering van WOOD, die uit bismuth, lood, tin en cadmium bestaat en iets beneden 70° C. smelt. Zij heeft gesmolten geheel 't uiterlijk van kwik, geeft bij de temperatuur van kokende zwavel nog in 't geheel geen dampen en heeft een soortelijk gewicht, dat juist $^2/_3$ van dat van kwik bedraagt. Om nu met deze legeering de dampdichtheid van stoffen te bepalen met hoog kookpunt, bracht hij ze gesmolten in een aangewarmden, dunnen, glazen kogel, die in een U-vormige buis uitmondt. Hij bepaalde nu eerst en eens vooral 't gewicht van dit toestel, als het in den damp van kokend water geheel met de legeering was aangevuld. Daarna deed hij hetzelfde in den damp van kokende zwavel. 't Verschil gaf natuurlijk aan hoeveel van de legeering door de verhitting van 100° tot 440° C. uit de opene buis was gevloeid. Voor de bepaling van de dampdichtheid eener stof werd nu deze eerst afgewogen in een klein glazen vat, dat 't fatsoen had van een nauwen vingerhoed, en dit alsnu in de kogelbuis gebracht, die men woog en daarna met de legeering aanvulde. Men verhitte nu weer in waterdamp van 100°, woog, verhitte in den damp van kokende zwavel en woog andermaal. Van de legeering is nu meer uitgevloeid

[1] Niet evenwel in die mate als bij GAY-LUSSAC; want daar 't kookpunt eener stof van den daarop uitgeoefenden druk afhangt, kon HOFMANN door de aanzienlijke drukvermindering in zijn toestel zelfs van stoffen met een normaal kookpunt van 150° C. (onder 1 atmosfeer) de dampdichtheid bepalen bij 100° C., d. w. z. door in den wijden glazen koker, die de barometerbuis omgeeft, stoom van kokend water te leiden.

gedurende de verwarming in zwaveldamp, dan in de eerste proef, omdat de kogel nu de stof bevatte, die den gasvorm aannam en een gelijk volume der legeering verdrong. Daar 't soort. gew. der legeering bekend was, kon uit dat meerder gewicht aan uitgevloeid metaal zijn volume berekend worden, dat gelijk zijn moest aan het damp-volume der stof.

Op deze vernuftig uitgedachte wijze, slaagde v. MEYER in de bepaling der dampdichtheid van verschillende stoffen met hoog kookpunt, zonder dat hij daarvan meer dan eenige centigrammen noodig had. Zelfs kon hij dit nog bij hoogere hitte doen, door voor 't dampbad zwavelphosphor (kookpunt 560°) in plaats van zwavel te nemen. Doch niet tevreden met deze uitkomsten, ging hij voort met het uitdenken van methoden, die eenvoudiger in de uitvoering waren, bepalingen bij nog hooger hittegraden veroorloofden en met name ook op stoffen konden worden toegepast, die kwik en de Wood'sche legeering aantastten.

Eindelijk kwam hij in 1877 tot een handelwijze, die aan deze eischen voldeed en op hetzelfde beginsel berust, als hij met de legeering in toepassing had gebracht. Werd de ruimte door de gewogen stof als gas ingenomen daar afgeleid uit 't volume van de verdrongen legeering, ook volgens de nu gevonden methode meet men die ruimte niet direkt, maar een daaraan geheel gelijk volume dampkringslucht. Het vat, dat van glas en voor hooge hittegraden van porselein vervaardigd wordt, heeft een inhoud van één tot twee deciliter en 't fatsoen van een smallen cylinder, waarvan 't boveneind zich tot een nauwe buis versmalt. Het uiteinde dezer laatste is weer iets breeder en wordt door een stop van kaoetsjoek gesloten. Een eind beneden die kurk heeft de buis een afvoerpijp, die, eerst horizontaal en dan schuin benedenwaarts loopend, met haar naar boven gericht einde in een met water gevulden luchtbak gedompeld is. Dit toestel wordt omgeven door een glazen of metalen mantel, waarin zich onder een vocht bevindt, wiens dampen de voor de proef vereischte constante hitte zullen leveren. Brengt men nu door een geschikte warmtebron deze vloeistof aan de kook, dan zal de lucht in den glazen cylinder uitzetten en ten deele ontwijken. Na eenigen tijd zal de lucht in den cylinder een constante temperatuur verkregen hebben en ophouden met in gasbellen uit het water van den luchtbak op te stijgen. Men brengt nu een met water gevulde verdeelde buis omgekeerd boven de opening der afvoerbuis in den luchtbak en de eigenlijke proef kan beginnen.

Men neemt de kurk af, laat het kleine fleschje, waarin zich de afgewogen stof bevindt, naar beneden vallen en brengt vlug de stop weer op haar plaats. Is de hittegraad zoo hoog dat de stof zeer snel in damp overgaat, dan zal deze, nog vóordat door diffusie een merkbare fout ontstaan kan, een even groot volume lucht uit den cylinder drijven, dat op zijn beurt water in de verdeelde buis verdringt en daar afgelezen wordt, nadat het de temperatuur der omgeving heeft aangenomen. Voor de berekening heeft men dus dit volume bij de kamertemperatuur en de door den barometer aangewezen luchtdruk in rekening te brengen; want het is duidelijk, dat zoo de stof als gas was uitgedreven en onder deze omstandigheden bestaan kon, zij juist dezelfde ruimte zou innemen als de lucht die zij verplaatste, toen beide nog een gelijke, hooge temperatuur hadden. Daar die laatste dus voor de berekening onnoodig is, behoeft men ze niet te kennen. Althans niet, wanneer men slechts in 't algemeen de bepaling van dampdichtheid en moleculairgewicht beoogt, en niet tevens weten wil voor welke temperatuur dit streng genomen geldt.

De beschreven methode, die nauwkeurig genoeg bleek en nog eenige kleine verbeteringen onderging, die ik stilzwijgend voorbijga, is wegens haar gemakkelijke en snelle uitvoerbaarheid spoedig zeer populair geworden en heeft de andere methoden bijna geheel in de laboratoria verdrongen.

Als verwarmingsvocht dient voor lagere temperaturen: water, xylol (kookpunt 139° C.), aniline (184° C.) of diphenylamine (310° C.); voor nog hoogere temperaturen dient een bad van gesmolten lood. Hiermede en met toestellen van moeilijk smeltbaar glas kon hij nog bepalingen uitvoeren bij roode gloeihitte. Doch hiermede niet tevreden en altijd zinnend op toestellen en ovens voor bepalingen bij nog hoogere hittegraden, stelde hij zich in verbinding met de bestuurders van gas- en porseleinfabrieken en andere industriëelen, die met hooge temperaturen te maken hebben, en slaagde er met hunne hulp in zijn methode ook voor de hoogst bereikbare hittegraden toepasselijk te maken. Voor temperaturen tusschen roode en lichtgele gloeihitte, (waarin gietijzer smelt, doch smeedijzer nog niet) dienen toestellen van porselein en wordt de stof afgewogen in buisjes, die hij uit de pijpesteelen van Goudsche pijpen vervaardigde. Voor nog hoogere hitte (tot aan 1700 – 1800° C.) dienen platina-vaten en, als ook voor deze de grens bereikt is, laat hij in de platina-smelterij te Hanau toestellen maken uit een legeering van 1 deel iridium en 3 deelen

platina. Nog in 't September-nommer van de *Berichte d. D. Chem. Gesellschaft* vindt men een artikel van zijn hand, kort vóor zijn dood ingekomen, waarin hij over proeven bericht ter bepaling van dampdichtheden boven de 2000° C. Nadat vaten van graphiet daarvoor ongeschikt bevonden waren, liet hij ze van magnesia (uit magnesiet van Veitsch in Stiermarken) vervaardigen. Deze voldeden in 't klein, doch waren in voldoende grootte nog niet gasdicht te maken.

Het aantal anorganische stoffen, (koolverbindingen zijn op enkele uitzonderingen na tegen hooge hitte niet bestand) waarvan VICTOR MEYER met zijn leerlingen de dampdichtheid en dus ook het moleculairgewicht bepaalde in zijn gloeiende ovens en vernuftige toestellen, is zeer aanzienlijk. Van sommige deed hij dit herhaaldelijk, bij verschillende temperaturen en met telkens verbeterde hulpmiddelen.

In 't algemeen kan men van zijn uitkomsten zeggen, dat zij voor vele lichamen het welkome bewijs leverden, dat de daarvoor op chemische gronden aangenomen moleculair-formules juist waren. Dit geldt b.v. van de chloormetalen, waarvan VICTOR MEYER vele bepalingen gedaan heeft, als de eenige klasse van anorganische zouten, die meerendeels zonder ontleding te vervluchtigen zijn. Bewonderde men deze onderzoekingen, waarvoor hij ten slotte (voor cupro- en zilverchloride) tot temperaturen opklom van 1600—1700° C. (de hoogste die men in den gasoven van PERROT verkrijgen kan), groot was de verbazing der vakgenooten, toen hij zijn proeven over de dampdichtheid van chloor bekend maakte.

Voor 't gemakkelijk afwegen was VICTOR MEYER hiervoor van een platina-verbinding (Pt_2Cl_4) uitgegaan, die in matige gloeihitte ontleed wordt, waarbij chloor ontwikkelt en het platina als fijn poeder achterblijft. Het aldus ontwikkeld chloorgas bleek bij ± 600° C. de dampdichtheid te bezitten, die met de vroeger daarvoor bij 200° gevonden waarde overeenkwam en op een molecule wijst, die uit twee atomen bestaat. Doch toen de proef bij hoogere warmtegraden herhaald werd, verminderde de dichtheid in sterker mate, zooals zich uit den bekenden uitzettingscoëfficient berekenen liet. Bij 800° reeds merkbaar minder, daalde zij al meer en meer, totdat zij bij ruim 1200° weer constant werd en slechts ongeveer $^2/_3$ van de vroegere waarde bedroeg. Doch zonderling, toen J. M. CRAFTS de proef met vrij chloorgas herhaalde, dat hij door een kapillairbuis in het toestel leidde, vond hij bij hooge temperaturen de dichtheid slechts eenige

procenten te laag, een uitkomst die MEYER kort daarna zelf bevestigde.

Voor het verwante element bromium was het daarentegen onverschillig of het uit zijn verbinding met platina ontbonden werd, of direkt vrij in het toestel kwam: in beide gevallen nam de eerst normale dichtheid bij hoogere temperatuur langzamerhand af en was eindelijk in de witte gloeihitte (± 1400°) tot 63 pct., dus iets verder dan $^2/_3$ van het oorspronkelijk bedrag, gedaald.

Het derde halogeen, het jodium, als zoodanig afgewogen, gaf eindelijk een damp, die tot 600° C. aan de formule I_2 beantwoordde. Van toen af verminderde de dichtheid, om bij 1000°—1300° C. constant te worden op wederom ongeveer $^2/_3$ van het oorspronkelijke bedrag. TROOST en VICTOR MEYER herhaalden daarna de proeven onder zeer geringen druk (100—400 mM. kwik) en deden daardoor de dichtheid nog verder dalen, zoo zeer zelfs dat deze tusschen 1300°—1500° nog slechts de helft bedroeg en dus op moleculen wees, die alle slechts uit een enkel atoom bestonden.

Men heeft op verschillende wijzen getracht deze bevreemdende uitkomsten te verklaren, en o. a. een oude hypothese uit 't begin dezer eeuw weer opgerakeld, volgens welke het chloor de zuurstofverbinding zijn zou van een nog niet geïsoleerd element *murium*. VICTOR MEYER had te meer reden om aan die vroegere voorstelling te denken, omdat hij, bij het leiden van droog en zoo zuiver mogelijk chloor door vaten van gloeiend porselein, bij herhaling sporen van zuurstof gevonden had. Dit gaf aanleiding tot een langdurig onderzoek, uitgevoerd door zijn adsistent H. ZÜBLIN. Hieruit bleek evenwel vooreerst, dat die sporen van zuurstof alleen met porselein van Bayeux en niet met het betere uit de Berlijnsche fabriek verkrijgbaar waren, en vervolgens dat chloor in de gele gloeihitte door Berlijnsch porselein of door platina diffundeerend *geheel* door kali werd opgeslorpt, zonder achterlating van zuurstof of eenig ander gas.[1] Evenmin kon aan broom- en jodium-dampen, bij temperaturen waarop de dichtheid reeds sterk verminderd was, hetzij zuurstof, hetzij eenig ander vreemde stof onttrokken worden.

Als eenige waarschijnlijke verklaring, door de scheikundigen dan ook algemeen aangenomen, bleef over: dissociatie van de uit twee

[1] Het is bekend, dat gassen van verschillend soort. gewicht met ongelijke snelheden diffundeeren, en diffusie-proeven daarom genomen worden om te onderzoeken of eenig gas homogeen is, dan wel een mengsel.

atomen bestaande moleculen der halogenen, d. w. z. een met de hitte voortschrijdende splitsing. Vooral de proeven met jodium-damp, waarbij vermindering van druk de werking der hitte ondersteunde en de dichtheid tot op de helft verminderde, doch niet verder, pleit voor deze opvatting. Doch volledig bewezen is hare juistheid niet, en wat bepaaldelijk nog opheldering verdient is de door VICTOR MEYER waargenomen stilstand in de splitsing der chloor- en jodium-moleculen, gedurende een vrij groot temperatuur-interval, en eindelijk ook de waarneming, dat chloor, uit een verbinding vrij komend, zich veel gemakkelijker dissocieert, dan wanneer het als vrij gas reeds eenigen tijd bestaan heeft.

Ook van andere elementen onderzocht VICTOR MEYER de dampdichtheid bij hooge temperaturen. Zoo van waterstof, zuurstof en stikstof, waarvan hij de betrekkelijke dichtheden bij 1500° en zelfs bij 1690° C. nog dezelfde vond, als bij de gewone temperatuur, zoodat hare moleculen steeds uit twee atomen bleven bestaan. Voorts van zwavel, waarvan 't aanvankelijk zeer samengesteld molecule (zes atomen), dat, naar reeds bekend was, eerst bij omstreeks 800° geheel uiteengevallen is tot moleculen van twee atomen, blijkens zijn proeven bij nog hoogere temperaturen (tot 1719° C.) verder onveranderd bleef.

Belangrijk was ook de uitkomst van zijn dikwerf herhaald onderzoek over de dampdichtheid van kwikzilver, vroeger bij ongeveer 440° C. honderdmaal zwaarder dan die van waterstofgas gevonden, waaruit volgde dat de molecule daarvan slechts uit één atoom bestond. Zelfs bij de hoogste temperaturen (1560° en later zelfs 1731° C., felle gele gloeihitte) kwam daarin geen verandering. Men zegge niet, dat dit niet anders te verwachten was, aangezien een molecule niet uit minder dan één atoom bestaan kan. De volstrekte ondeelbaarheid van de thans aangenomen atomen, hetzij in homogene, hetzij in heterogene kleinere deeltjes, is onbewijsbaar, ja, wordt door sommigen niet eens voor waarschijnlijk gehouden. En nu kent men de warmte als een der machtigste middelen tot ontleding der stof; het is dus theoretisch van hoog belang om met alle middelen, die wetenschap en techniek beschikbaar stellen, deze ontbindende macht voortdurend krachtiger en krachtiger op lichamen te beproeven, zooals het kwikzilver, waarvan de moleculen reeds bij betrekkelijk lage hittegraden zoo eenvoudig zijn, als met onze tegenwoordige begrippen te rijmen is. Dat VICTOR MEYER werkelijk met zijn onvermoeid pogen ter verbetering der pyrochemie dit doel voor oogen had, blijkt o. a. uit zijn in 1895 op

een congres te Lubeck gehouden voordracht: »Probleme der Atomistik."
»Daar de chemie — zoo zegt hij — reeds een aanzienlijk getal »gassen kent uit geïsoleerde atomen bestaande — ik noem slechts »kwik, cadmium, zink [1] en jodium — zoo zal het experiment ons »opheldering kunnen geven of wij bij 't ontbinden der stof in deze, »thans door ons atomen genoemde deelen, reeds tot de uiterste ver»deeling der materie zijn gekomen, die voor ons bereikbaar is."

Van zijn steeds verbeterde inrichtingen voor het verkrijgen en meten van hooge temperaturen, heeft VICTOR MEYER ook nog voor andere doeleinden gebruik gemaakt, o. a. om met zijn leerlingen de veelal hoog gelegene smelt- en kookpunten van anorganische zouten te bepalen.

Welk een scherpzinnig en volhardend onderzoeker VICTOR MEYER was, moge ten slotte nog blijken uit de wijze, waarop hij (1882) het thiopheen ontdekte in het teer-benzol.

Het benzol behoorde reeds destijds tot de best bekende en uitvoerigst bestudeerde organische verbindingen. Door FARADAY (1825) het eerst aangetoond in een vloeistof, door verdichting van oliegas verkregen, leerde MITSCHERLICH het (1833) kennen als ontledingsproduct van benzoëzuur (vandaar de naam) door droge distillatie met kalk. Daarna (1845) toonde HOFMANN het in steenkolenteer aan en uit dit bijproduct der gasfabrieken leerde MANSFIELD het in grootere hoeveelheden (± 1 pct.) afscheiden. Na omslachtige zuivering, ten slotte door de vloeistof te doen bevriezen en de gevormde benzol-kristalletjes door persen te bevrijden van de moerloog, waarin de homologen: toluol, enz. achterblijven [2], hield men dit veel gebezigde teer-benzol voor geheel identisch met het duurdere, doch reeds aanstonds veel zuiverder benzol uit benzoëzuur.

Toch kwamen, gelijk wij nu door MEYER weten, de beide benzolen niet geheel met elkander overeen: het teer-benzol bevatte, ook na de genoemde zuivering, nog omstreeks een half procent van een verbinding van koolstof, waterstof en zwavel (C_4H_4S), door den ontdekker naar de Grieksche benaming van dit laatstgenoemd element (θεῖον) en

[1] Ook van dit element werd de dampdichtheid in zijn laboratorium bepaald.

[2] In de organische chemie zijn vele stoffen bekend, waarin, met behoud van het chemisch karakter, een atoom waterstof (H) te vervangen is door een methylgroep (CH_3). Gebeurt dit vele malen, altijd in dier voege dat de hoofdeigenschappen dezelfde blijven, dan vormen deze lichamen, wier formules met CH_2 opklimmen, een zoogenoemde homologe reeks.

zijn overeenkomst met benzol (waterstofverbinding van 't radikaal *phenyl* of C_6H_5), thiopheen genoemd. De oorsprong van deze verontreiniging is niet raadselachtig. Naar men weet, bevatten de steenkolen bijna altijd zwavelijzer (pyriet), wat bij de droge distillatie in de gasfabrieken vluchtige zwavelverbindingen doet ontstaan: zwavelwaterstof, zwavelkoolstof en nog andere, die slechts ten deele bekend zijn. Het thiopheen komt nu in de teer terecht en gaat bij de bewerking van deze in de stof over, waarmee het in eigenschappen 't meest overeenkomt, m. a. w. in het benzol.[1] Doch wat minder duidelijk was, hoe kon het teerbenzol, na al de zuiveringen, die het onderging, toch nog een verontreiniging bevatten tot een betrekkelijk vrij hoog bedrag, en hoe was 't mogelijk, dat deze jaren lang onopgemerkt bleef? 't Eerste is geheel, het tweede althans ten deele verklaarbaar uit de groote overeenkomst in physische eigenschappen tusschen benzol en thiopheen. De dampdichtheden (benzoldamp is 39, thiopheendamp 42 maal zwaarder dan waterstofgas) en de kookpunten (resp. 80°5 en 84° C.) verschillen te weinig, dan dat scheiding door gefractionneerde distillatie mogelijk zou zijn, en, hoewel thiopheen veel lager vriespunt heeft dan benzol, is toch ook door kristallisatie scheiding onmogelijk, omdat het in het benzol opgeloste thiopheen met zijn oplossingsmiddel te zaam vast wordt, daarmee vormend wat VAN 'T HOFF een vaste oplossing genoemd heeft.

In 1872 heeft A. ADRIAANSZ (destijds adsistent van den hoogleeraar GUNNING te Amsterdam, sedert overleden) de voornaamste physische eigenschappen van benzol uit teer en benzol uit benzoëzuur nauwkeurig vergeleken. Binnen de grenzen der waarnemingsfouten werd overeenstemming gevonden tusschen de kookpunten en de coëfficienten van uitzetting en breking, doch een daar buiten vallend onderscheid in soortelijk gewicht. Dat van teer-benzol (0.90125 bij 0° C.) was namelijk 0.00102 hooger, dan dat van benzol uit benzoëzuur. Hij wijst er met nadruk op, dat dit verschil bij alle temperaturen hetzelfde blijft en dus niet aan fouten der proefneming kan liggen. Toch durft hij, jammer genoeg, het niet aan een bijmengsel in het teerbenzol toe te schrijven, waaraan hij gedacht had, »omdat de hoogere

[1] Zooals V. MEYER mede aantoonde, gaat, om gelijke reden, in het toluol (methylbenzol) methylthiopheen of thiotoleen over (C_5H_6S), en in het xylol (dimethylbenzol) het dimethylthiopheen of thioxeen (C_6H_8S). De overeenkomst tusschen benzol en thiopheen herhaalt zich dus bij beider homologen: om zoo te zeggen bij hun afstammelingen in de twee eerste geslachten.

»koolwaterstoffen, die het benzol (in de steenkolenteer) vergezellen, »het specifiek gewicht juist zouden doen verlagen." Dit laatste is waar, maar wat hij voorbij zag was de mogelijkheid eener verontreiniging met een nog onbekende stof van hooger soortelijk gewicht.

Tien jaar later werd VICTOR MEYER getroffen door een *chemisch* verschil tusschen beide benzolen. Toen hij namelijk een door BAEYER aangegeven reactie beproefde: bijvoeging van een weinig isatine [1] en schudden met sterk zwavelzuur, zag hij tot zijn verbazing, dat de verwachte blauwkleuring *niet* met benzol uit benzoëzuur, wel daarentegen met dat uit steenkolenteer kwam. Toch hadden zijn beide benzolen hetzelfde kookpunt en kon hij ook in andere opzichten daarin geen verschil vinden.

De bij de reactie met teer-benzol gevormde blauwe verbinding was door BAEYER *indophenine* genoemd en op grond van een kool- en waterstof-bepaling voor een condensatie-product verklaard van 1 molecule isatine en 2 moleculen benzol, onder verlies van 1 molecule water.

Hiervan uitgaande, vermoedde MEYER aanvankelijk, dat òf het teer-benzol een bijmengsel bevatte, dat op de wijze van zinkstof of van chlooraluminium de reactie tusschen twee organische stoffen (hier isatine en benzol) tot stand bracht, of dat omgekeerd in 't benzol uit benzoëzuur iets voorkwam, dat die werking belette. Doch noch de eerste, noch de tweede gissing won door verder onderzoek aan waarschijnlijkheid. Na vele vruchtelooze proeven kwam hij eindelijk op 't goede spoor door het teer-benzol, vóor de bijvoeging van het isatine, lang met het zwavelzuur te schudden. Als dit geruimen tijd, circa tien uur, was voortgezet, dan bleek het na rust weer boven drijvend, nog onveranderd deel van het benzol 't vermogen verloren te hebben om de indophenine-reactie te geven. Doch werd nu het kleinere, wèl aangetaste deel in een retort verhit, dan distilleerde een olieachtig vocht over. Dit laatste, dat de blauwkleuring met zwavelzuur en isatine zeer sterk gaf, bevatte nog wel eenig benzol, maar was toch in hoofdzaak iets anders: het kwam eerst bij 83° C. aan de kook en bleek bij verder onderzoek een organische zwavelverbinding te zijn.

Om dit te verstaan, zij hier opgemerkt, dat, gelijk aan VICTOR MEYER nu spoedig bleek, het nieuwe lichaam (thiopheen) evenals de

[1] Een in lichtroode naaldjes kristalliseerend oxydatieproduct van indigo.

meeste aromatische stoffen, zich met zwavelzuur vereenigt tot een zoogenoemd sulfo-zuur, onder gelijktijdige vorming van water:

$$\underset{\text{thiopheen}}{SC_4H_3}\,|\,\boxed{H + HO}\,|\,\underset{\text{zwavelzuur}}{SO_2.OH} = \underset{\text{water}}{H_2O} + \underset{\text{thiopheensulfozuur}}{SC_4H_3.SO_2.OH},$$

welke reactie bij verhitting zich weer omkeert, zoodat door de bovenvermelde verhitting in de retort weer zwavelzuur ontstond dat achterbleef, en thiopheen, dat als veel vluchtiger het eerst overdistilleerde. Wel is waar geeft ook benzol een sulfozuur, doch als men 't zwavelzuur niet zeer sterk neemt (men neemt daarvoor liefst rookend, zoogenoemd Saksisch) en niet verhit, dan is de inwerking slecht en houdt door het tevens gevormd en het zuur verslappend water, dat de reactie tracht om te keeren, spoedig geheel op. Van daar dat MEYER, door 't benzol in de kou lang met sterk Engelsch zwavelzuur te schudden, het voorhanden thiopheen nagenoeg geheel, het benzol zelf slechts voor een klein deel in sulfo-zuur deed overgaan.

Het was door de beschreven proeven voor VICTOR MEYER hoogst waarschijnlijk geworden, dat het indophenine niet ontstaan kon uit isatine en benzol, maar uit eerstgenoemde stof en thiopheen, en dat bijgevolg de genoemde blauwe verbinding zwavelhoudend moest zijn. Hij deelde zijn bevinding schriftelijk aan BAEYER mede, die hem een proefje van de kleurstof toezond. En werkelijk werd daarin zwavel in aanzienlijke hoeveelheid aangetoond.

Hoe is 't mogelijk, zal men vragen, dat men in 't laboratorium van BAEYER zulk een grove vergissing kon begaan?

De reden is niet, dat het onderzoek op zwavel in organische stoffen eenigszins moeilijk is, of niet met volkomen zekerheid uitvoerbaar, maar eenvoudig deze, dat men — zonder opzettelijke aanleiding daartoe — dit onderzoek dikwerf nalaat. In 't overgroot aantal organische verbindingen — met name van de in de natuur voorkomende — vindt men, behalve de nooit ontbrekende koolstof, slechts waterstof, zuurstof en hoogstens nog stikstof. Zijn daarin andere elementen te verwachten, (zooals bijvoorbeeld in eiwitstoffen en afstammelingen daarvan, in vele door kunst verkregen koolverbindingen, enz.) dan is de scheikundige op die mogelijkheid gevat en dan wordt het onderzoek daarop natuurlijk niet verzuimd. Doch als dat niet het geval is, gelijk hier bij de indophenine, dan wordt zulk een onderzoek dikwerf nagelaten en dit te eer, als men over slechts weinig stof beschikt en

niets offeren wil aan vermoedelijk overbodige proefnemingen, althans nog genoeg overhouden voor het steeds zeer gewenscht kwantitatief onderzoek. En daar men nu voor de kwantitatieve bepaling van de zuurstof geen goede directe methode bezit en het bedrag daarvan uit het verlies berekent, worden de fouten, bij de kwantitatieve bepaling der andere elementen begaan, door het voor zuurstof berekend gehalte gecompenseerd en aan 't oog van den onderzoeker onttrokken. [1]

De fout is dan ook meer gemaakt, en een bekend voorbeeld daarvan is de taurine, (kristalliseerbaar ontledingsproduct van een der zuren uit de gal) die reeds jarenlang bekend was, vóordat REDTENBACHER daarin zwavel had aangetoond en wel tot een bedrag van ruim 25 pct.

Doch keeren wij tot VICTOR MEYER en zijn thiopheen terug. Door de verhouding tot zwavelzuur, waarmede immers de verontreiniging veel gemakkelijker een sulfo-zuur gaf dan het benzol, was tevens het middel gevonden om het eerste aan het laatste te onttrekken. Doch daar zelfs 't uitschudden van 10 Liter teer-benzol — wat reeds een groote hoeveelheid is om in eens met de hulpmiddelen van een laboratorium te verwerken — hem te weinig opleverde om 't nieuwe lichaam naar eisch te bestudeeren, stelde hij zich met een chemische fabriek te Bazel in verbinding, die de eerste bewerkingen: uitschudden van minstens 250 Liter tegelijk en omzetting van het gevormd sulfo-zuur in een loodzout op zich nam. Uit het laatste, waarvan de bereiding 't verkrijgen van een zuiverder product waarborgde, kon nu in 't laboratorium te Zurich op verschillende manieren — 't beste voldeed distillatie met zoutzuur of met salmoniak — 't verlangde

---

[1] Wellicht zal men hieruit vermoeden, dat men bij gevolg voor een verbinding, ten onrechte voor zwavel-vrij gehouden, gezegd element dan geheel als zuurstof in rekening brengt. Dit is evenwel niet zoo: de geheele analyse wordt foutief. Als namelijk de zwavelhoudende stof, na weging, ter bepaling van haar gehalte aan kool- en waterstof — op de wijze zooals voor zwavel-vrije verbindingen gebruikelijk is — in de verbrandingsbuis gegloeid wordt, dan komt de zwavel, te zaam met de tot koolzuur geoxydeerde kool, als zuurstof-verbinding in het kali-apparaatje terecht. In het vertrouwen, dat dit laatste alleen zwaarder geworden is door 't opnemen van koolzuur, zal men dus de kool te hoog berekenen. Vandaar dan ook, dat BAEYER uit de eerste foutieve analyse der indophenine 84 pct. koolstof berekende (later, toen zij als zwavelverbinding op andere wijze geanalyseerd werd, slechts 67 pct.) en meenen kon, dat zij uit isatine en het aan koolstof rijke benzol ontstaan was. Naar wij thans weten, ontstaat de indophenine niet uit 1 molecule isatine en 2 moleculen benzol, maar uit een gelijk aantal moleculen van isatine en thiopheen.

lichaam verkregen worden en wel als een licht beweeglijk olieachtig vocht, met zwakken aan benzol herinnerenden reuk.

In zijn geoefende handen bleek weldra, dat hij een voor de chemie zeer interessante verbinding ontdekt had. Behalve toch het veel lager vriespunt en het iets hooger soortelijk gewicht, kwam dit aan zwavel rijk lichaam (ruim 38 pct.) in bijna alle physische, en zelfs ook in vele chemische eigenschappen met benzol overeen. Vandaar dan ook dat MEYER het den reeds vroeger verklaarden naam gaf, die men ongeveer door »gezwavelde benzol" zou kunnen vertalen. Gelijk benzol een moederstof is, waarvan een groote reeks verbindingen zijn af te leiden, is thiopheen dit op zijn beurt ook, en de overeenkomst in physische eigenschappen is niet zelden ook in de analoog gevormde derivaten nog te zien. Zoo zijn b.v. de mono- en dibroom-substitieproducten van thiopheen, even goed als die van benzol, zware oliën, met nagenoeg overeenkomstige kookpunten, gelijken reuk, enz.

Die analogie tusschen benzol en thiopheen vindt haar uitdrukking dan ook in de voor deze stoffen aangenomen formules. Kan men zich van het chemisch gedrag van benzol rekenschap geven, door zich zijn molecule voor te stellen als een ring, waarvan zes atomen koolstof, die elk één atoom waterstof binden, de schakels zijn; thiopheen wordt, blijkens de uitvoerige studie van VICTOR MEYER en zijn leerlingen, 't beste opgevat als een benzol, waarin twee aangrenzende groepen kool- en waterstof (C H) door één atoom zwavel vervangen zijn. Aldus:

$$\underbrace{(C\,H)_6 \text{ of } (C\,H)_4.(C\,H)_2}_{\text{benzol}}; \quad \underbrace{(C\,H)_4.S}_{\text{thiopheen}}$$

MEYER slaagde er voorts ook in verband aan te toonen tusschen thiopheen en twee reeds lang min of meer bekende verbindingen: pyrrhol $(C\,H)_4.N\,H$ en furfuraan $(C\,H)_4\,O$, waarvan de structuur geheel overeenkomstig is. In de eerste is het zwavelatoom van het thiopheen vervangen door een stikstof- en een waterstof-atoom (zoogenoemde imide-groep), in de tweede door één atoom zuurstof. Beide zijn vloeistoffen van aan chloroform herinnerenden reuk en ontstaan door droge distillatie; de eerste is gevonden in steenkolen- en beenderen-teer, de laatste in 't vocht dat bij het droog distilleeren van suiker en kalk overgaat. Zóo goed als in thiopheen is daarin evenwel het benzol-karakter niet bewaard gebleven; 't beste nog in pyrrhol.

Dat met 't behoud van het hoofdkarakter der verbinding zulke zon-

derlinge substituties mogelijk zijn: de aethien-groep $C_2 H_2$ door een enkel zwavel-atoom, is niet minder merkwaardig, dan de indertijd zoo bevreemdende vervanging van waterstof door chloor [1] en behoort, naar de juiste opmerking van den Italiaanschen scheikundige CAMICIAN, tot de belangrijkste vondsten, waarmee in den laatsten tijd de organische chemie verrijkt is.

Door de groote analogie met benzol was 't mogelijk aan de vele derivaten van het thiopheen aanstonds de voor elk passende plaats in het systeem toe te wijzen. Toch zijn deze geenszins een eentonige herhaling van de uit benzol afgeleide lichamen: wie in de organische chemie geen vreemdeling is, zal aanstonds begrijpen, dat het uittreden van twee der zes gelijkwaardige waterstof-atomen het aantal der mogelijke substituties beperkt, en dat van den anderen kant het intreden van de vreemde eend in de bijt (het zwavel-atoom) 't aantal isomeren onder de derivaten doet toenemen. Om kort te gaan, bij alle eenheid is hier toch ook volop verscheidenheid. Van daar dat de studie der thiopheen-reeks onze opvatting van aromatische stoffen aanzienlijk verruimd heeft. Bovendien heeft zij er toe bijgedragen om eenigermate de kloof te dempen, die de genoemde verbindingen nog altijd scheidt van de andere groote afdeeling der organische chemie: de zoogenoemde vetlichamen.

Wij hebben boven gezien, dat VICTOR MEYER het thiopheen ontdekte doordien hij tusschen de benzolen uit gas-teer en benzoëzuur een chemisch verschil vond en niet rustte vóordat hij de oorzaak daarvan had opgespoord. Doch zooals dat gewoonlijk gaat, na de ontdekking bleek dat reeds anderen soortgelijke verschillen hadden waargenomen. Zoo de Berlijnsche hoogleeraar C. LIEBERMANN, die teer-benzol door schudden aan de lucht met salpeterigzuurhoudend zwavelzuur paarsblauw zag worden, terwijl benzol uit benzoëzuur geen kleuring gaf. Gelijk te verwachten was bleek het nu, na de ontdekking van VICTOR MEYER, dat deze proef niet een reactie op benzol, maar op thiopheen was. Zij wordt thans dan ook wel gebruikt, naast de indophenine-reactie, om in handels-benzol thiopheen aan te toonen.

Voorts was het reeds vóor 1882 aan velen niet onbekend, dat zelfs het zuiverste teer-benzol van den handel zwavelzuur bruin kleurde,

[1] Zie daarover: *Album der Natuur*, 1885, blz. 194.

wat benzol uit benzoëzuur niet doet. Ook hieraan is het thiopheen schuld, want dit lichaam wordt door genoemd zuur onder kool-afscheiding ontleed. Is het thiopheen met benzol verdund, gelijk dit in het teer-benzol het geval is, dan ontsnapt wel is waar een groot deel aan die ontleding onder vorming van een sulfozuur, gelijk wij gezien hebben, maar toch wordt er nog genoeg ontleed om zich door de genoemde bruinkleuring te verraden. Van daar dan ook, dat de vermelde afscheiding van thiopheen uit benzol niet zonder verlies uitvoerbaar is en VICTOR MEYER het opgegeven gehalte aan thiopheen (± $^1/_2$ pct.) berekende uit het zwavel-gehalte van het teer-benzol.

Eindelijk had men in die chemische fabrieken, waarin men — voor de bereiding van fluoresceïne en eosine — het teerbenzol eerst in disulfozuur en vervolgens in resorcine ($C_6 H_6 O_2$) omzet, de ervaring opgedaan, dat het voor 't verkrijgen van zuivere producten noodig was om het benzol eerst in de kou met zwavelzuur te schudden, vóordat men het met een nieuwe hoeveelheid verwarmde.

Men ziet hieruit opnieuw, dat bij ontdekkingen het toeval slechts een ondergeschikte rol speelt. Niet iedereen heeft de begaafdheid en het geduld om van zulk een toeval gebruik te maken.

Hoeveel malen zullen denkende wezens een kerkkroon hebben zien schommelen en een appel van den boom zien vallen, vóordat GALILEI en NEWTON van diezelfde toevallige waarnemingen partij trokken? Het thiopheen kan zich in belangrijkheid zeker niet meten met de wetten van den slinger en van de algemeene aantrekkingskracht, maar de bovenvermelde één honderd en drie verhandelingen bewijzen toch wel, dat het een even dankbaar als vruchtbaar onderwerp voor de chemie was en stempelen VICTOR MEYER tot een van die zeldzame natuuronderzoekers, die van een schijnbaar weinig beduidende waarneming een kostelijk gebruik weten te maken.

NATUURLIJKE EN KUNSTMATIGE INDIGO

DOOR

Dr. G. DOIJER VAN CLEEFF.

Reeds ongeveer twintig jaren heeft de strijd thans geduurd. Zal de gloed van de oostersche zon of zal de kunst van distilleeren, nitreeren, enz. voortaan de indigo voortbrengen? zal de planter moeten wijken voor den scheikundige?

Nadat de kunstmatige alizarinekleurstoffen, volgens het door GRAEBE en LIEBERMANN gemaakt bestek [1], uit koolteer waren verkregen en in een korten en beslissenden kamp den meekrapbouw in een hoek hadden gedrongen, wekte elk bericht van eene dergelijke wèl geslaagde synthese bezorgdheid bij den een, blijde verwachtingen bij den ander, belangstelling bij allen, die het belang der zaak konden beoordeelen.

In 1870 werd de eerste kunstmatige bereiding van indigo bekend; ENGLER en EMMERLING hadden sporen van de blauwe verfstof verkregen bij de distillatie van nitro-acetophenon met natronkalk en zinkstof. Dikwijls ook waren hunne pogingen vergeefsch; zij waren hun werk dus nog niet meester. Nadat ENGLER in de laatste jaren den weg beter had leeren kennen, die naar het gewenschte doel leidde, bleef de opbrengst nog zeer gering.

Wanneer wij in deze ontdekking het begin van den strijd zien, dan begon die ook hier met eene lichte schermutseling. En toch was deze ontdekking de aanleiding voor eene vraag, die behandeld werd in eene der secties van het in 1877 te Amsterdam gehouden internationaal congres van plantkundigen, enz. De vraag betrof de vorderingen van

[1] Zie *Album der Natuur*, 1895, 46—49.

de kunstmatige indigo. En voor de planters was het eene geruststellende verklaring, die in de sectie voor handelsproducten uit het plantenrijk met algemeene stemmen aangenomen werd, »dat niettegenstaande talrijke zeer ernstige en ijverige proefnemingen en onderzoekingen, het tot nog toe niet gelukt is Indigotine langs kunstmatigen weg te verkrijgen, en dat alles, wat onder dien naam tot dusver werd aangeboden, geacht moet worden slechts surrogaten te zijn, die met Indigo niets gemeen hebben."

In 1880 kreeg de zaak een ernstiger aanzien. ADOLF BAEYER had het verband opgehelderd waarin het indigoblauw tot andere stoffen stond, had op grond van dat verband eene struktuurformule opgesteld en op verschillende wijzen de kunstmatige bereiding beproefd. Er had als het ware eene geregelde belegering plaats. Hier werd een bres in den muur geschoten en ginds werd eene borstwering geslecht; eindelijk lag de inwendige inrichting open en bloot.

Het uitgangspunt voor de synthese vond BAEYER bij het kaneelzuur, eene stof, die in peru- en tolubalsem voorkomt en die met behulp van het toluol van lichte teerolie kan worden verkregen, wanneer men hieruit bittere amandelolie maakt en deze op zouten van azijnzuur laat werken. De naam van dat zuur wijst op zijn verband met de vluchtige olie, die het hoofdbestanddeel van kaneelolie is en die bij oxydatie aan de lucht het zuur kan geven. Uit kaneelzuur werd door de werking eerst van salpeterzuur, daarna van broom en eindelijk van eene oplossing van bijtende potasch in alkohol, *orthonitrophenylpropiolzuur* gemaakt. Van hier was de overgang naar indigoblauw of indigotine gemakkelijk. Weldra lagen, ten gevolge van den arbeid van BAEYER en zijne leerlingen, meer wegen open, die midden in de vesting voerden. Toch bleven de vruchten uit, voor wie meer dan eene wetenschappelijke overwinning verwachtten. De aan de kunstmatige bereiding van indigo verbonden onkosten waren zóó groot, dat er van eene mededinging met de natuurlijke verfstof geen sprake was.

Op een enkel punt beloofde de kans ten voordeele van de fabriek te keeren. In de *Badische Anilin- und Sodafabrik* te Ludwigshafen werd na veel opoffering van moeite en geld eene niet te dure bereiding van het zoo even genoemde *orthonitrophenylpropiolzuur* gevonden. Hiermede werden fijne blauwe teekeningen op een witten grond verkregen. De natuurlijke indigo kon voor zulke fijne teekeningen niet worden gebruikt; dan bleek het dat zij geen zuiver indigoblauw

was; de bijmengsels maakten de kleur onzuiver. Het *orthonitrophenyl-propiolzuur* werd op het katoen gebracht en daar langs scheikundigen weg in indigoblauw omgezet.

Doch niet lang bleef de kunstmatige indigo in het ongestoord bezit van dit voordeel. De heeren SCHLIEPER en BAUM te Laachen bij Elberfeld slaagden er in ook met natuurlijke indigo gedrukte katoenen stoffen te maken. Zij drenkten het katoen in eene oplossing van druivensuiker en drukten dan het patroon er op met een mengsel van indigo en bijtende soda. Bij verhitting in waterdamp werd nu uit indigoblauw indigowit gevormd, dat zich op de vezels vasthechtte; de bijmengsels konden vervolgens door uitwasschen uit het katoen verwijderd worden. Wanneer daarna het katoen met het indigowit aan de lucht werd blootgesteld, ontwikkelde zich een zuiver blauw op de plaatsen, waar het indigowit op de vezels vastgehecht was.

Deze ontdekking ontnam alle stoffelijke waarde aan de gedeeltelijke overwinning. Denkend aan dezen staat van zaken sprak dr. HEINRICH CARO, kort te voren nog directeur van de *Badische Anilin- und Soda-fabrik*, in 1893 van »gezonken hoop". [1]

De indigoplanters zaten in den tusschentijd hun lot niet stilletjes af te wachten. Reeds op het bovengenoemde congres te Amsterdam werd over pogingen gesproken om de hoeveelheid indigo te vermeerderen en de hoedanigheid te verbeteren.

De discussie omtrent dit punt werd ingeleid met eene korte beschrijving van de gewone wijze der indigo-fabrikatie op Java. Hetgeen de heer J. VAN BLARCUM daaromtrent mededeelde, mag ook hier worden opgenomen.

»Men werkt nog als vóór 20 of meer jaren, en na velerlei proefnemingen zijn de meesten weder tot het oude stelsel teruggekeerd.

Men snijdt de bladeren des ochtends vroeg af, vóór het felle schijnen der zon; bindt ze in bossen, die direct naar de fabriek worden vervoerd. Daar worden zij in dier voege in de fermenteerbakken gestapeld, dat er tusschen hen ledige ruimte blijve; en daarna worden zij met water overgoten. Men laat ze van 's morgens 7 tot 's namiddags 3 à 4 uur trekken, hetgeen van weërsgesteldheid als anderszins afhankelijk is. Het water wordt dan in een tweeden bak afgetapt en met raderen geklopt, dat wil zeggen, door schepraderen opgenomen, en met de lucht in aanraking gebracht. Hierbij begint

[1] *Ueber die Entwickelung der Theerfarben-Industrie*, 1893, bl. 117.

het indigoblauw zich te ontwikkelen, welke ontwikkeling na vier uur is volbracht. Na het zoo gevormde produkt te hebben laten bezinken in een derden bak, wordt de massa gefiltreerd; het terugblijvende gekookt volgens de zienswijze van den fabrikant; daarna uitgeperst, in de zon gedroogd en in de bekende koekjes gesneden.

De hier verkregen kwaliteit verschilt evenals de kwantiteit bij haast elke operatie, want beiden zijn niet afhankelijk van weer en wind, maar ook van verschillende oorzaken, tot nu toe den fabrikant ten eenemale onbekend; zoo doet zich bijv. het geval voor, dat men van hetzelfde veld op twee achtereenvolgende dagen zeer verschillende resultaten verkrijgt. Dit echter kan als zeker worden aangenomen, dat, hoe langer men de fermentatie laat duren, des te meer produkt men verkrijgt, maar tevens ook des te slechter; terwijl men evenzeer kan vaststellen, dat het van groot gewicht is, wanneer, dat wil zeggen in welken staat van wasdom, de bladeren gesneden worden."

In hoofdtrekken komt de wijze van indigobereiding in andere landen (behalve uit Oostindië komt de indigo uit Bengalen, Midden-Amerika, de Nijldelta, West-Afrika, enz.) overeen met de door den heer VAN BLARCUM gegeven voorstelling. Zoo hooren wij, dat men in West-Afrika in aarden potten een extract van bladeren maakt, door deze te laten weeken en gisten. De verkregen oplossing wordt overgeschonken in een ander vat, zoodat zij over een afstand van drie of vier voet door de lucht moet vallen. Daardoor ontstaat de blauwe indigo. Wanneer deze bezonken is, wordt de bovenstaande vloeistof verwijderd en het bezinksel, met gom aangemengd, in den vorm van grootere of kleinere bolletjes gekneed.

Wij hoorden ook van hoeveel gedeeltelijk nog onbekende omstandigheden de vorming van de indigo afhankelijk is. Geen wonder dat de verhouding tusschen de hoeveelheid van het *indigoblauw* of de *indigotine* en die van de bijmengsels (*indigolijm*, *indigobruin*, *indigorood*, enz.) sterk afwisselt. De beste javaansche soorten bevatten 75 à 80 pct. indigoblauw, de uit Bengalen afkomstige soorten 30 à 60 pct., in westindische soorten kan het gehalte aan indigoblauw tot 15 pct. dalen.

De bladeren van de indigoleverende gewassen bevatten volgens de algemeene opvatting *indican*, eene stof waarnaar SCHUNCK het eerst onderzoekingen gedaan heeft. Dat *indican* zou in het sap aanleiding geven tot het ontstaan van *indigowit* en van eene suikerachtige stof; SCHUNCK noemde de laatste stof *indiglucine*, terwijl VAN LOOKEREN CAM-

PAGNE en VAN DER VEEN in 1895 hunne meening mededeelden, dat zij voor *druivensuiker* moet gehouden worden. Het *indigowit* wordt door de zuurstof der lucht in *indigoblauw* omgezet.

»Omtrent de scheikundige werkingen, die met de vorming van de indigo gepaard gaan, verkeert men nog vrij wel in het duister." In het *Verslag omtrent den staat van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg over het jaar 1892*, waaraan deze uitspraak ontleend is, wordt uitdrukkelijk gezegd, »dat de tot nog toe gangbare theorie, als of eene eigenlijke gisting noodig zou zijn om de kleurstof uit het indigoblad te verkrijgen niet houdbaar is." De gasontwikkeling, die volgens velen aan de werking in de gistingskuipen verbonden is, vertoont zich niet gedurende den tijd, waarin men gewoonlijk de bladeren met water laat staan, maar treedt eerst later op, b. v. na een dag. Dat aanraking met water voor de vorming van het *indican* noodig is en dat dit dus niet als zoodanig in de bladeren der indigofera-soorten aanwezig is, blijkt uit proeven waarvan in genoemd *Verslag* melding wordt gemaakt. »Perst men versch geplukte bladeren van de indigo-plant in eene sterke pers, dan vertoont het uitgeperste sap, dat kleurloos is, slechts zwak de indican-reactie. De uitgeperste bladeren onmiddellijk met water gekneusd en op nieuw geperst geven eene vloeistof, die onder den invloed der lucht zeer snel indigo levert."

Wanneer zoo in 1892 het gebrekkige in de kennis van het chemisme der indigovorming moest worden erkend, kon men moeilijk voldoende vrucht verwachten op pogingen, die vroeger werden gedaan om de opbrengst der kleurstof te vermeerderen. In de discussie op het bovengenoemd te Amsterdam gehouden congres werd gesproken over het gebruik van ammonia, dat op de onderneming Gayemprit, in de residentie Soeracarta, in den aanvang veel goeds beloofde, en over het gebruik van suiker of van suiker met ammonia, loog, potasch of soda, dat in Bengalen aanbevolen werd. Deze pogingen, en misschien nog andere, hadden wel tot gevolg, dat de hoeveelheid van de opbrengst grooter werd en dat uit Indië betere indigo dan vroeger in den handel kon worden gebracht, maar toch is wetenschappelijke leiding noodig om op den duur den strijd met kans op goeden afloop mogelijk te maken.

Dat ook de planters daarvan overtuigd zijn, blijkt uit eene mededeeling van dr. TREUB, den directeur van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg, in het verslag van die inrichting over het jaar 1893. Als een gevolg van het bezoek van dr. P. VAN ROMBURGH aan verscheidene

indigo-ondernemingen kwam in April 1893 tot dr. TREUB een schrijven van eene commissie uit de Solosche en Djocjasche cultuurondernemingen, waarbij de noodige gelden werden toegezegd voor het aanstellen bij 's Lands Plantentuin van een chemicus, die mede onder speciale leiding van dr. P. VAN ROMBURGH werkzaam zou zijn in het belang van de cultuur en fabricatie van indigo en tabak.

Geen van beide partijen dacht er over de wapenen neer te leggen. Waar de bereiding van goedkoope indigo in de scheikundige fabrieken uitbleef, slaagde men in de bereiding van andere blauwe teerkleurstoffen (methyleenblauw, alizarineblauw, indoinblauw, indoxin, enz.), die de indigo nu uit de eene en dan uit de andere toepassing verdrongen.

Bovendien, en hierin is voor de indigoplanters het grootste gevaar gelegen, de scheikundigen bleven de kunstmatige indigo zoeken. Andere synthetische bereidingen van indigo werden beproefd. In 1890 slaagde K. HEUMANN te Zürich in eene synthese, waarbij hij van minder kostbare bijprodukten uitging. Anderen volgden zijn spoor. De gezonken hoop op een beslissenden slag werd weder levendig. Als ongeduldig wordend zegt dr. HEINRICH CARO in 1893: »nog altijd hooren wij niets van een technisch gevolg op de markt." Ruim drie jaar later biedt de *Badische Anilin- und Sodafabrik* fabriekmatig bereide indigo aan voor een prijs, die slechts weinig hooger is dan de prijs van beste javaansche indigo.

Voor deze bereiding dient de napthaline, die uit een der zware koolteeroliën wordt afgescheiden en die vele jaren achtereen een bijproduct van geringe waarde was, totdat men er de fraaie phtaleïnen uit leerde bereiden. Ook voor de indigobereiding wordt de naphtaline eerst tot phtaalzuur geoxydeerd; dan worden er achtereenvolgens phtalimid- en anthranilzuur uitgemaakt en dit laatste dient volgens het denkbeeld van wijlen K. HEUMANN [1] voor de bereiding van *Indigo-rein.*

Nu is dan de strijd op de markt in vollen gang. Van verdringing van de natuurlijke indigo door de kunstmatige moge geen sprake kunnen zijn, de laatste zal aan de eerste stellig veel kwaad kunnen doen.

Dat de natuurlijke indigo een gedeelte van het veld behouden zal, wie kan er aan twijfelen, wanneer hij verneemt, dat alleen in Duitschland in 1894 1.507.200 K.G. en in 1895 1.794.500 K.G. indigo werden ingevoerd, terwijl de hoeveelheid indigo, die uit eene bepaalde hoeveelheid koolteer verkregen wordt, in vergelijking met

[1] *Album der Natuur*, 1891, *Wetensch. Bijblad*, bldz. 75.

deze laatste zeer gering is. In het *Jahrbuch der Chemie* 1896 nam de redactie een gedeelte van eene tabel over, die de *Badische Anilin- und Sodafabrik* te Ludwigshafen opgehangen had in haar pavilloen op de tentoonstelling te Neurenberg 1896. Volgens die tabel geven 1000 K.G. steenkolen 50 K.G. teer, waaruit 1 K.G. naphtaline verkregen worden, dat op zijn beurt voor de bereiding van 0.35 K.G. indigo dienen kan. Hierbij bedenke men, dat de naphtaline voor vele andere toepassingen in gebruik genomen wordt.

Ook moet de kunstmatige indigo vooralsnog een gedeelte van het terrein overlaten aan haar mededingster. In sommige indigokuipen worden verbindingen met basen of loogen als verfbad gebruikt, terwijl in andere verbindingen met rookend zwavelzuur aanwezig zijn. De eerste dienen voor het verven van katoen; in de laatste kunnen wollen stoffen worden geverfd. Nu leerden proefnemingen, die in de zoo even genoemde fabriek werden genomen, dat wol door haar indigo evengoed en dat katoen minder goed werd geverfd. De natuurlijke indigo heeft voor dit laatste gewis bondgenooten in de bijmengsels, die zij bevat. Welke beteekenis die bijmengsels hebben en door welke stoffen zij kunnen worden vervangen, daarnaar werd reeds een onderzoek ingesteld; voorloopige proeven gaven reeds nu hoop, dat dit bezwaar spoedig zal overwonnen zijn.

Nu de prijs, waarvoor de kunstmatig bereide indigo aan de markt gebracht is slechts weinig hooger is dan die van de natuurlijke indigo, is het nog meer dan vroeger te betreuren, dat de oproeping van een chemicus, die aan 's Lands Plantentuin in het belang van cultuur en fabrikatie van indigo werkzaam zou zijn, tot nog toe vruchteloos was. Immers de planters hebben de voorlichting van den scheikundige zoo noodig.

Hun produkt is niet altijd gelijk; het weder, de grond, de samenstelling van het water en nog vele andere omstandigheden hebben er invloed op. In de fabriek daarentegen gaat men met zekerheid zijn gang en levert men eene waar af, waarvan de eigenschappen steeds dezelfde zijn. Van het oogenblik af, waarop dit heeft kunnen gebeuren, is de strijd tusschen plantage en fabriek in vollen gang. Moge voor het scheikundig laboratorium te Buitenzorg, waar reeds afdeelingen in werking zijn ten voordeele van Deli-Tabak, op Java gecultiveerde Theeën, voor de Tabakscultuur in Oost-Java en voor de Koffiecultuur, ook de indigoscheikundige spoedig gevonden worden!

STRIJD OP DE INDIGO-MARKT IN VROEGER DAGEN.

Is, blijkens het voorgaande stuk van dr. DOIJER VAN CLEEFF, de strijd op de indigo-markt tusschen duitsche chemici en indische planters nu ernst geworden, het is historisch niet onbelangrijk hierbij aan te teekenen, dat een paar eeuwen geleden tusschen bewoners derzelfde landen een soortgelijke krijg gevoerd is, die destijds na lange worsteling ten nadeele van de Duitschers (boeren, geen chemici) beslist werd.

Naar bekend is, komt het indican, de moederstof van de indigo, niet alleen in de tropische plant van dien naam (»indigofera tinctoria") voor, maar ook in geringere mate in eenige andere planten, waarvan de Europeesche weede (»isatis tinctoria") de voornaamste is. In vroeger eeuwen nu werd de laatstgenoemde, vooral in Thüringen, het hart van Duitschland, op groote schaal gekweekt. Nog in de 16de en 17de eeuw zag men op de bouwlanden bij Erfurt, Gotha, Langensalza, Weimar en Arnstadt bijna niets dan weede en was de bereiding van indigo daaruit een voornaam middel van bestaan voor meer dan 300 dorpen. Hardnekkig was de strijd tegen het indisch product, dat hoe langer hoe overvloediger naar Europa kwam, en noch door smaadredenen, noch door wetten kon geweerd worden. Vruchteloos verbood men in 1577 te Gotha invoer en gebruik van de »fressende Teufelsfarbe" uit Indië [1] en te vergeefs klaagde BECKER (1635—1682) in zijn *Närrischer Weisheit*: »weil wir unsere Manufak»turen nicht achten noch unser Vaterland ins Auffnehmen zu bringen »gedenken, sondern vielmehr, die solches thun wollen daran verhin»dern, so gehen unsere Manufakturen auch mehr hinter sich als vor »sich, so geben wir das Gold an die Holländer vor die Lumpenfarbe, »den Indigo, und lassen hingegen den Wayd-bau in Thüringen zu »Grunde gehen."

Ook de latere bemoeiingen van keizer JOZEF in Oostenrijk, en van NAPOLEON I in Frankrijk gedurende het continentale stelsel, konden de weede-cultuur niet doen herleven.

---

[1] 't Zelfde deed men, volgens KOPP, in 1598 in Frankrijk.

Ongetwijfeld kan men het Duitschland, dat in 1895 nog voor meer dan 11 miljoen Mark natuur-indigo, meest op engelsche markten, kocht, niet euvel duiden, als het zich inspant om, van de kennis en de energie zijner geleerden gebruik makend, in de toekomst dat geld in eigen land te laten verdienen en zelfs uit te voeren van zijn kunstproduct onder het etiquette: »made in Germany". Zijn overwinning, die meen ik ten slotte niet zal uitblijven, zal een geoorloofde revanche zijn op een vroegere neerlaag. De kosten zullen overigens vooral ten laste van Bengalen komen, dat in den laatsten tijd bijna de helft van alle indigo leverde; voor een betrekkelijk klein deel trouwens ook voor Java.

R. S. TJ. M.

BIJDRAGE TOT DE GESCHIEDENIS DER

WINDHONDEN.

DOOR

G. DE VOOGT.

Tot de oudste hondenrassen en vooral tot die weinige welke bijna geen gedaante- of vormverandering ondergingen, behoort het ras der windhonden.

Veranderden, zoo goed als alle overige rassen, wat grootte, beharing of lichaamsvormen aangaat, de windhonden, voornamelijk de gladharige van den tegenwoordigen tijd, zijn in geen enkel opzicht verschillend van de windhonden der Romeinen en slechts weinig, voor zooverre na te gaan, van de snelloopende jachthonden der oude Egyptenaren zelf.

De oorzaak hiervan is dat de windhond steeds bij alle volken en onder alle omstandigheden gefokt en gehouden werd als snel gaande hond, en dus zijn bouw daarvoor geschikt moest blijven.

De andere jachthondenrassen veranderden naarmate het grof-wild, het waterwild, de wolven, enz. gejaagd werden in bosch- of waterrijke streken, over vlak of bergachtig land, te voet of te paard, met de boog of met het vuurwapen en naarmate dat wild allengs uit de door de menschen gecultiveerde streken week, uitstierf of niet meer gejaagd werd.

Zoo men weet, dat in Groot-Brittanje de beren omstreeks 500—1000 jaar n. Chr. uitstierven, doch thans nog in de Vogezen, in de Pyreneën en in eenige andere streken van Midden- en Zuid-Europa aangetroffen worden en dat het rendier zich vroeger veel zuidelijker in groote troepen deed zien en gejaagd werd evenals de herten, met windhonden —

dan zal men begrijpen dat in verschillende landen verschillende invloeden werkzaam waren, om de vormveranderingen bij de jachthondenrassen te bespoedigen of te vertragen.

De windhond is, zooals gezegd is, wel een zeer oude soort hond, maar toch, en dat is zeer eigenaardig, niet die soort der getemde honden die de Kynoloog meent te moeten aanwijzen als 't meest den oorspronkelijken wilden hond, of zooals sommigen meenen, de oorspronkelijke stamhouders der *Canidae* nabijkomende.

Men neemt dan ook algemeen aan dat de windhondvorm kunstmatig gefokt is en een gebruiksvorm vertoont.

Daar nu bij de oude Egyptenaren, volgens gevonden afbeeldingen van op windhonden gelijkende dieren, vermoedelijk windhonden reeds gebruikt werden en 't bekend is dat in die tijden men vele wilde honden (jakhalzen, vossen, enz.) temde en zelfs daarmede jaagde, zoo is het zeer waarschijnlijk dat de half wilde honden van de groote Aziatische vlakten bij Bactrië en ten oosten van Perzië, die thans nog daar aangetroffen worden en een slanken vorm vertoonen, dikwerf zijn gebruikt en gekruist met de zware en niet snel genoeg gaande groote honden der Egyptenaren en zoodoende die volken het meest er toe bijgedragen hebben om den windhond zijn bekenden gebruiksvorm te geven.

De Germanen fokten voornamelijk hun windhonden, nadat deze door de Romeinen eenigzins verwaarloosd of meer als luxe beschouwd werden, voor de jacht, doch bij hun steeds noordelijker indringen in de dichte bosschen, waar het grof-wild huisde, was hun oogmerk meer op grootte, sterkte en daardoor ook zwaarte gevestigd, dan wel op snelheid en slanke vormen.

Zij deden bijna 't omgekeerde van de oude Egyptenaren; want ze kruisten hun windhonden nu weder met de zware waak- en vechtdoggen, met de ruigharige groote doggen van Engeland en van het oude Griekenland en zoodoende liep het ras der windhonden groot gevaar om zich op te lossen in een mengelmoes van allerlei soort van honden, die eerst in latere eeuwen zich weer duidelijker in afzonderlijke rassen laten verdeelen.

Toch echter, dank zij het eenmaal aangeboren talent voor snelheid, doorstonden de windhonden die sterk ingrijpende kruisingen met glans, en gingen niet onder.

Trouwens de Germaansche volksstammen behielden ook nog hier en daar hun echte windhonden, hetgeen af te leiden is uit de be-

naming *veltrus leporalis* en *veltrus leporarius* waaruit blijkt dat zij voor de hazenjacht gebruikt werden.

Over de genoemde Germaansche benamingen evenals over het Romeinsche *veltratrus* en *veltratra* is heel wat geschreven en de geleerden hebben er een legio afleidingen uit getrokken [1]. In latere tijden kregen bijna algemeen de benamingen winde, beizwinde, hirschwinde de overhand.

De beiz- of valkwinde diende voor de valkenjachten en in ons land sprak men in vroegere tijden van Wijnden, Zeelwinden, Bastaardwinden en Beschutters, zooals blijkt uit verschillende oude keuren, reglementen en placaten.

Een zeel winden doelde op het aantal. Zoo vind ik meestal daarvoor drie windhonden, doch steeds met een of meer andere soorten (spillioenen en bastaarden) aangegeven.

De Beschutters waren afgericht om het gevangen wild te verdedigen tegen de andere windhonden; dergelijke gedresseerde honden werden volgens CHOMEL met 100 à 200 gulden betaald.

Goede windhonden stonden bij de edellieden en aan de hoven der middeleeuwen in hoog aanzien en dorpers en minderen moesten zich meestal die luxe ontzeggen. Trouwens hun hondenliefhebberij werd in alle opzichten beperkt; want algemeen, ook in ons land, bestonden bepalingen dat zij, zoo zij honden hielden, daarmee op eerbiedigen afstand moesten blijven van de bosschen en jachtvelden der heeren.

In Engeland verboden de »Forest Laws" van Koning CANUT aan eigenaars van landerijen, die een mindere waarde dan £ 100 hadden, om windhonden te houden.

Deden ze 't toch en kwamen deze dieren binnen een afstand van twee mijlen van de Koninklijke bezittingen, dan moesten twee teenen der voorpooten afgesneden worden.

In een »groote keur" van Voorne, anno 1519, kan men lezen dat de »huislieden" slechts één windhond mochten houden die de voorste poot afgehouwen of verminkt zou worden, als hij in de nabijheid der gravelijke jachten kwam.

In 1548 zond o. a. de Stadhouder van Gelderland aan iemand een »knijptange om die honden de poten af te knijpen." [2]

Die operatie heette toen »bepooten".

---

[1] Zie bijv. SLOET: *Het jachtbedrijf onzer voorouders*, Arnhem 1848. MERULA: *Jachtbedrijf*, blz. 62; VERSTER V. WULVERHORST, DE WAL, enz.

[2] VAN HASSELT. »Geldersche Bijzonderheden".

Laat ons nu de diverse windhondensoorten in den loop der eeuwen eens even nagaan in verschillende landen, nadat zij de boven beschreven kruisingen met andere honden hadden doorstaan.

Vooral in Frankrijk heeft men in de middeleeuwen zeer veel windhonden en windhond-meutes gehouden, vooral voor de wolvenjachten. Hier voor gebruikte men een groot soort, »lévriers d'attache" genoemd, die wederom verdeeld werd in »lévriers d'estric" die al spoedig werden losgelaten bij het begin der jacht en in »lévriers de flancs" of »de compagnon" die eerst later van uit schuilplaatsen ter zijde werden aangehitst.

Bovendien had men nog »lévriers de tête" die ten slotte het wild van voren den weg moesten versperren en die uit de groote en sterkste honden werden gekozen.

De »lévriers doguistes" waren kruisingsproducten tusschen woeste en sterke doggen; men kan deze hier en daar nog op afbeeldingen en schilderijen zien, o. a. op het bekende doek »De Berenjacht" van PAULUS POTTER, op het Rijksmuseum te Amsterdam.

Deze gekruiste windhonden, en ook de lévriers de tête, kwamen meestal uit Ierland en Schotland en ik vermoed dat de groote Iersche, waarover o. a. DE BUFFON wonderen verhaalde, dit soort honden waren.

Tot in de 16de eeuw duurden in Frankrijk de jachten met windhonden, doch ook nog later, ten tijde van HENDRIK IV, jaagde men nu en dan nog wel de parforce-jachten met windhonden; meestal echter werden daarvoor de eigenlijke parforce-jachthonden gebruikt, zoo het tenminste niet op bijzondere snelheid aankwam.

Onder LODEWIJK XIII kwamen de wolvenjachten tot grooten bloei en werd de Louveterie opgericht, die tot hoofd had een »Grand Louvetier de France" en een enorm personeel van oppassers, jagers, valkeniers, enz. tot zelfs bakkers voor het hondenbrood, tot nasleep had.

De honden werden op de jachten van die tijden beschut door pantsers van paardenhaar, zijde en bombazijn en voorzien van scherpgepunte halsbanden, teneinde tegen de aanvallen van wolven en zwijnen eenigermate beschut te zijn.

De mooiste en grootste windhonden werden bewaard voor feestelijke gelegenheden. Zij droegen den naam van »Lévriers de la Chambre". Omstreeks 1787 werd de Fransche »Louveterie" opgeheven.

De kleine windhonden hadden den vorm en de grootte en kleuren der hedendaagsche gladharige Engelsche windhonden.

De geheel witte waren zeer duur in prijs. De windhondjes die voor luxe gehouden werden in Frankrijk en die men op tal van afbeeldingen uit vorige eeuwen kan vinden, heeten »lévrons". Soms dienden ze ook wel voor de konijnenjacht. De vrouwelijke honden dezer soort noemde men soms »lévriches".

In 1844 werden alle drijfjachten met windhonden verboden in Frankrijk.

Engeland toont een geheel ander beeld ten opzichte van de soorten der windhonden.

De Kelten hadden daar reeds vroegtijdig — wanneer is onbekend, sommigen beweren in 300 v. Chr., anderen in 500 v. Chr. — de windhonden gebracht en uit de »Saxon Dialogues" blijkt, dat zij er voornamelijk herten en zwijnen mede jaagden alsook rendieren, die in 1159 nog bij Caitness geconstateerd werden. De Swift-hounds van ELFRIC, graaf van Mercia (300 of 400 n. Ch.), zullen ook wel windhonden geweest zijn.

In de 13e eeuw werden in Engeland windhonden als betalingsmiddel gebruikt voor boeten; want aan Koning JOHN werden in 1210 »een snelloopend paard en zes windhonden" als zoodanig gegeven. Dezelfde koning zond, in 1213, 140 stuks windhonden naar zijn park bij Knoppe, voor de hertenjacht.

Tegen het einde der 17e eeuw, bij het verdwijnen der wolven, had men in Engeland alleen nog de middelsoort groote windhonden voor de hazenjachten en verdwenen de oude sterke en groote soorten.

In die tijden waren de windhonden-rennen (coursings) zeer in zwang.

Zoo won Sir WILLIAM PYLFERING, ten tijde van HENDRIK VIII (1529 tot 1532), 59 shillings van den koning in een wedstrijd tusschen zijn eigen windhonden en die van den koning en tijdens de regeering van koningin ELIZABETH bestonden er reglementen voor de wedstrijden met windhonden (*rules of the leash*), die later door den graaf van Norfolk werden verbeterd en waarvan nog vele bepalingen in de tegenwoordige wedstrijdreglementen terug te vinden zijn.

In 1776 werd door lord OXFORD de *Swaffham Coursing Society* gesticht en in 1780 richtte lord CRAVEN de *Ashdown Park Meeting* op.[1]

Door deze soort van sport, die men van de windhonden vorderde, werd de fokking daarvan ook weder met kracht ter hand genomen,

[1] BLAINE. »Rural Sport".

waarvan het gevolg geweest is, dat de *Engelsche* windhond van het begin der vorige eeuw af ook in alle andere landen zijn vroegere stamgenooten verdrong als luxehond en als renner.

De windhonden worden thans volgens de moderne raspunten verdeeld in kortharige, ruwharige en langharige.

De kortharige Engelsche windhond staat algemeen bekend als Greyhound, een benaming, die hij, volgens BECKMANN, zou te danken hebben aan den hoogen rang (*gre* = voornaam, van rang: *degree*), dien hij inneemt onder de Engelsche honden.

Het Oud-Gallische *gre* (een verzameling wild) is volgens hem misschien van invloed op den naam geweest die later tot *grewhunde*, afgekort *grewnd*, werd vervormd.

Doch ik vond dat *gre* ook een Iersche volksuitdrukking is in »*to bear the gre*": den voorrang hebben.

In het Oud-Engelsch is 't *grech* of *greg*.

Bij de kortharige Engelsche windhonden behoort ook de Whippet gerekend te worden, doch deze, uitsluitend voor rennen gebruikte, kleine windhond is van latere tijden en thans zelfs nog niet, wat kleur en grootte aangaat, bijzonder constant te noemen.

De Italiaansche Ventredda is zuiverder en minder onderhevig geweest aan andere, voornamelijk terrierkruisingen, zooals de Whippet.

Behalve die Ventredda is in Italië nog een middelsoort-groote windhond, de Cirneca, met korte spitse ooren, en in Spanje bestaat, naast den grooten windhond of Galgo, de kleine of Rodingo.

Nog zijn kortharige windhonden (sloughis) te vinden in 't noorden van Algiers.

De ruwharige windhonden, beschreven door schrijvers in de 17de en 18de eeuw in Frankrijk, Duitschland en Engeland, zullen, naar ik vermoed, wel hoofdzakelijk afstammelingen geweest zijn van verbasterde windhonden en doggen of herdershonden.

De Engelsche Lurchers waren ongetwijfeld zulke kruisingsproducten en werden voornamelijk in gezelschap van stroopers en dergelijk gespuis aangetroffen.

Een zeer oude ruwharige windhondensoort is de Schotsche of Deerhound, evenals de Iersche wolfshond, doch waarvan eerstgenoemde meer 't windhondentype nadert.

Beide soorten zijn aan tal van begrips- en naamverwarringen onderhevig geweest, omdat beide soorten voor de groote hertenjachten in Schotland gebruikt werden, waaraan ook kortharige windhonden deelnamen.

Vandaar dat men ze genoemd vindt als Greyhounds, Staghounds, Fleethounds, Irish Greyhounds, Deerhounds (1600), enz.

De *Canes Scotici*, waarvoor SYMACHUS aan zijn broeder FLORIANUS zijn dank betuigde en de groote vechthonden uit Brittanje, die de Romeinen voor hun arena's deden komen en tal van andere oude historische feiten duiden op het bestaan van groote windhondachtige dieren in 't noorden van Engeland; doch met juistheid te zeggen welke soorten dit geweest zijn en waarvan de Schotsche of Iersche ruwharige windhonden afstammen, is onmogelijk.

Tot de langharige windhonden behooren in de eerste plaats de talrijke Russische soorten, *allen* Barsois genoemd en waarvan de Psowai of windhond met golvend haar tegenwoordig een zeer gezochte luxehond is, die echter nog steeds Barsoi betiteld wordt.

Een geschiedenis hebben deze Russische jachthonden, waarmede vooral op de wolven veel gejaagd werd en ook thans nog wordt, niet, evenmin als de andere hoofdgroep der langharige windhonden, namelijk de Grieksche of oude Aziatische windhonden of Tazi.

De windhond is van groot belang voor de studie over de afstamming van den *canis familiaris*, vooral omdat enkele soorten nog overeenkomstige vormen hebben met de wilde honden. Zoo gelijkt de windhond van Akaba zeer veel op de kleine Dib (*Canis Anthus*, *Cuv. fem*) en die van Soedan vertoont duidelijk een overgangsvorm tusschen den primitieven windhond der Balearen en den tegenwoordigen.

DE VACANTIE-CURSUS TE GRONINGEN.

NABETRACHTING

DOOR

Dr. J. J. LE ROY.

Op Donderdagmorgen van den 14den April jongstleden kon men in de collegekamer van het Physisch Laboratorium der Rijks-Universiteit te Groningen eene schaar van beoefenaars en leeraars der natuurwetenschappen bijeen zien, uit verschillende oorden van het land samengekomen om, »zonen van het zelfde huis," in dezen tempel der wetenschap een korten tijd »als broeders saâm te wonen".

Recht voor hen uit stonden de woorden van den bekenden PETRUS VAN MUSSCHENBROEK in sierlijke letters op den wand geschreven: »dewyl wy geen ingeschaape denkbeelden van de lighaamen, noch van hunne eigenschappen, noch van de werkingen op malkanderen hebben, moeten wy alles door proeven en waarneemingen onderzoeken en leeren, en 'er dan zelf denkbeelden van vormen."

In deze weinige woorden is de methode der natuurkunde omschreven: waarnemen en proeven doen en denkbeelden vormen. Wat ook na MUSSCHENBROEK veranderd moge zijn, de methode, die hij aanprijst, is gebleven; zij is proefhoudend gebleken. Door hare bemiddeling is onze positieve kennis uitgebreid en zijn de denkbeelden gaandeweg veranderd, wij willen hopen ook gelouterd. Stilstaan doet de wetenschap allerminst. Wat vandaag nog aannemelijk schijnt, is morgen misschien door beter vervangen. Daarover moeten wij weten heen te stappen. De wiskunstenaar FERMAT, wiens wetenschappelijke grootheid door zijne bescheidenheid werd geëvenaard, waarschuwde met recht:

Multi pertransibunt et augebitur scientia, — velen zullen voorbijgaan en de wetenschap zal groeien. Na hem zijn gekomen HUYGENS en NEWTON, FARADAY en MAXWELL en de wetenschap is gegroeid, niet het minst in de eeuw waarin wij leven; zoo zelfs dat ouderen van dagen onder de levende generatie, met hunne wetenschap medelevende, haar eene geheele gedaanteverwisseling hebben zien doorloopen.

Menigeen valt het moeilijk den gang der wetenschap in haar snellen groei bij te houden. Dikwijls belemmerd door de bezigheden van het ambt, door de zorgen voor het dagelijksch brood; verwijderd van de middelpunten, de kweekplaatsen der wetenschap; verstoken van de weldadige aanraking met de bronnen zelve, dreigt het vuur gedoofd te worden, de belangstelling te verflauwen. Niet genoeg kan het daarom gewaardeerd worden, dat er eene gelegenheid geopend wordt, met de levende wetenschap in rechtstreeksche voeling te blijven en nu en dan in de groote wetenschappelijke middelpunten zelve eene verfrisschende indompeling te ondergaan in den stroom van nieuwe denkbeelden en feiten. Voor beoefenaars en leeraars der natuurkunde werd daartoe verleden jaar de gelegenheid geboden te Leiden en dit jaar, nog onlangs, te Groningen. Het is te hopen, dat door deze twee goed gelukte pogingen de vacantie-cursussen voor goed hun beslag hebben gekregen.

Het bezoek te Groningen heeft zeker bij alle bezoekers de aangenaamste herinneringen achtergelaten. Het wekte mij op aan de lezers van dit tijdschrift iets van deze bijeenkomst mede te deelen en hieraan eenige gedachten en beschouwingen vast te knoopen, die als nabetrachting voor hen, die buiten de strengere wetenschap staan, wellicht eenig belang kunnen hebben.

»Waarnemen en proeven doen en denkbeelden vormen". Voor een gedeelte van het niet-ingewijde publiek bestaat natuurkunde in de eerste en voorname plaats in proeven doen. Proeven vormen de groote aantrekkelijkheid der populaire voordrachten. De ware en veelzijdige beteekenis van het experiment staat echter velen niet duidelijk voor den geest.

Al dadelijk moet onderscheid gemaakt worden tusschen het experiment als hulpmiddel voor den leeraar, wiens roeping is de door den ontdekker verkregen kennis in wijderen kring te verspreiden, en het experiment als hulpmiddel bij het wetenschappelijk onderzoek zelf, waardoor de kennis verworven wordt.

Wanneer de onderzoeker zich ten doel stelt, de verschijnselen na te vorschen, moet zijn onderzoek drie phasen doorloopen.

Gewapend met alle wapenen, die aan de zintuigen hunne overwinning in het rijk der verschijnselen kunnen verzekeren, onderwerpt de onderzoeker deze aan eene nauwkeurige waarneming, zoowel naar kwantiteit als naar kwaliteit. Dit is de eerste trap van het natuurkundig onderzoek.

Willst die Welt du klar erschauen,
Schaue erst was vor dir liegt.
Wie aus Stoffen und aus Kräften
Sich ein Bau zusammenfügt.

Op den tweeden trap gekomen, wordt de verkregen kennis geordend; er wordt gezocht naar éénheid in de veelheid; er wordt nagespeurd, of mogelijkerwijs regel is te ontdekken in den schijnbaren chaos der feiten. Zoo geraakt de onderzoeker tot de ontdekking zijner empirische wetten.

Lass die Starrheit des Geword'nen
Künden, was belebend treibt;
In dem Wechsel der Erscheinung
Ahne das, was ewig bleibt.

Het tijdstip is dan daar, dat het onderzoek zijne derde phase kan intreden. Het smalle, doch physisch zekere pad der ervaring wordt verlaten en de phantasie drijft den geest op den breeden weg der gissingen. De onderzoeker tracht de behoefte van den menschelijken geest aan logisch inzicht te bevredigen. Kunstig, vaak geniaal uitgedachte hypothesen worden opgesteld, als eerste schakels in eene lange keten van redeneeringen, die de voorstellingen der waargenomen feiten tot een logisch samenhangend geheel verbinden en dikwijls tot gevolgtrekkingen leiden, waardoor nieuwe gezichtspunten worden geopend en het bestaan van tot dusver onbekende verschijnselen waarschijnlijk of denkbaar wordt gemaakt. Aan dit op hypothesen steunend logisch stelsel geeft men den naam van theorie. De vaak zeer ingewikkelde redeneeringen vinden hare uitdrukking in wiskundige symbolen. Zonder het machtig instrument der wiskunde ware hier de draad niet vast te houden.

Onwaardeerbaar en onmisbaar als de theorie is, spreekt echter de waarneming, of als men wil, de ervaring het laatste woord. Zij

sprak het eerste woord als aanstoot of uitgangspunt voor het logisch samenstel der theorie; het laatste woord als toets voor de waarheid der door haar verkregen uitkomsten.

Elke der drie genoemde vormen van het onderzoek vereischt in zijne vertegenwoordigers verschillende hoedanigheden, die niet altijd in één persoon vereenigd worden aangetroffen. Doch zoowel het een als het ander onderstelt een wijsgeerigen geest. De grootste experimentator, dien de wereld ooit heeft voortgebracht, MICHAEL FARADAY, werd onaangenaam getroffen, wanneer hij eenvoudig weg een natuurkundige, »a physicist" genoemd werd. Hij gevoelde zich »the experimental philosopher", den wijsgeer van het experiment. Wijsgeer was hij, zoo goed als zijn voorganger en landgenoot ISAAC NEWTON; doch terwijl deze zijn stralenkrans van roem ontleende aan zijne scherpzinnige theorieën over den samenhang van het bestaande, verwierf FARADAY zijne onvergankelijke lauweren in de rol van experimentator.

Het wetenschappelijke experiment is een bijzondere vorm der waarneming, waarbij de onderzoeker in den gewonen gang der zaken ingrijpt door de omstandigheden, waaronder zij gewoonlijk plaats hebben, te wijzigen. Zijn optreden tegenover de natuur is dat van den inquisiteur, die haar op de meest verschillende wijzen ondervraagt en door allerlei listen en kunstgrepen aan de zwijgende Sphinx een antwoord tracht te ontlokken. Zijn experiment is het examen rigorosum, waardoor hij der natuur met geweld, »mit Schrauben und mit Hebeln," haar geheim tracht te ontwringen. Het tooneel dezer werkzaamheid is het stille laboratorium, ver verwijderd van het gedruisch der wereld.

Na den oorspronkelijken onderzoeker komt de leeraar, die den in het laboratorium gevonden schat in de wijde wereld doet overgaan en tot gemeengoed maakt van allen, die zijn bezit op prijs stellen. Deze taak verschilt zeer van die des onderzoekers, en de kans van wel slagen wordt voor een deel beheerscht door den vorm, waarin de nieuwe waarheden en denkbeelden zullen worden aangeboden. Dit kiezen van den goeden vorm is de eigenaardige verdienste van hem, die als verspreider van de natuurkundige kennis optreedt. Van dezen vorm maakt weder het experiment een belangrijk onderdeel uit. Beschrijvingen van proeven baten niet; men moet uit eigen oogen zien. Een man als FARADAY, vergrijsd in proefneming, verklaarde nog op lateren leeftijd, dat hij een experiment eerst dan in werke-

lijkheid kon verstaan, wanneer hij het gezien had. Het komt er nu op aan, den vorm van het experiment zóó te kiezen, dat het zoo duidelijk en zoo ondubbelzinnig mogelijk zegge, wat het te zeggen heeft en bovendien op eene wijze, die de belangstelling prikkelt.

Het experiment treedt aldus in eene geheel andere beteekenis op dan in het laboratorium van den onderzoeker. Bij dezen is het een tasten en zoeken, een vragen naar het onbekende; in de hand van den leeraar is het de bewijsvoering, de demonstratie van goed gevestigde feiten. FARADAY, de groote meester in het wetenschappelijk onderzoek, was het evenzeer in het demonstratieve experiment. Zijne populaire voordrachten waren, zoowel ten opzichte van de mondelinge als van de proefondervindelijke demonstratie, klassieke modellen, waarnaar nog ieder demonstrator zich kan vormen.

Wie gevoel heeft voor het genot eener goed gelukte demonstratie, heeft in het Groningsch Laboratorium, op de dagen van 14 en 15 April, zijn hart kunnen ophalen. De hoogleeraar dr. HAGA, stichter en leider van dit Instituut, en zijne medearbeiders hebben niet alleen een hoogen dunk gegeven van hetgeen er in deze werkplaats voor het wetenschappelijk onderzoek gedaan wordt, maar ook getoond waardige leeraars van hunne wetenschap te zijn door de belangelooze welwillendheid, waarmede zij hun tijd en kennis ter beschikking van anderen hebben gesteld en door hunne schoone proeven van demonstratieve experimenteerkunst. Wat de bezoekers te zien en te hooren kregen, maakte een weldadigen indruk. Reeds de geheele wijze van opstelling, de ordonnantie der apparaten bracht een harmonischen indruk te weeg en gaf blijk, dat ook rekening gehouden werd met de eischen van den goeden smaak. Alles lag gereed, op de juiste plaats, binnen het bereik van den proefnemer en bereid om op zijn bevel gehoorzaam te antwoorden.

»Bij het zien van een goed experiment had FARADAY", zoo verhaalt zijn levensbeschrijver, »wel kunnen dansen van genot". Datzelfde gevoel van naïef, ongekunsteld genot moeten verscheidene experimenten in het Groningsch Laboratorium ook opgewekt hebben bij alle toehoorders, die aesthetischen zin hebben voor goed gedachte en goed uitgevoerde proeven; des te meer, nu die proeven samenhingen met denkbeelden betreffende den aard en den intiemen samenhang der natuurverschijnselen.

De reeks van voordrachten en demonstraties werd geopend door prof. HAGA, die met behulp van een instrument, dat ongeveer den

omvang van een galvanometer had, de stoffelijke of Newtoniaansche aantrekking van twee massa's op elkander aantoonde.

Wij gaan een paar eeuwen terug in de annalen van de wetenschap. KEPLER en zijne voorgangers hadden tal van waarnemingen gedaan en cijfers verzameld: de eerste trap van het natuuronderzoek. Een geduldig en nauwkeurig onderzoek van al die waarnemingen doet KEPLER zijne wetten vinden, de vaste regels, volgens welke de beweging der planeten om de zon plaats heeft: de tweede trap. Er ontbrak nu nog eene theorie van de verschijnselen, waarin zij met logische noodzakelijkheid uit een of weinige vooropgestelde beginselen konden worden afgeleid. Deze theorie, de mechanica van de hemelverschijnselen, schiep NEWTON.

„Nature and Nature's laws lay hid in night,
God said, let Newton be, and all was Light."

Zoo staat geschreven op den gedenksteen in zijn geboortehuis.

Eene van de stellingen, waarop NEWTON's theorie is opgebouwd, is de gravitatie-hypothese:

Elk stoffelijk deeltje in het heelal oefent op elk ander stoffelijk deeltje eene aantrekkende werking uit.

Deze aantrekking is evenredig aan de breuk, die het product der elkander aantrekkende massa's tot teller en de tweede macht van haar onderlingen afstand tot noemer heeft.

Is de massa van een bol gelijkmatig over zijn geheele volumen verdeeld, of neemt zij van het middelpunt naar den omtrek op gelijkmatige wijze toe of af, dan hebben de verschijnselen plaats — NEWTON gaf er het bewijs van —, alsof de geheele massa in een enkel aantrekkend punt, namelijk het middelpunt, geconcentreerd was. De zwaartekracht, volgens deze beschouwingswijze werkende tusschen de aarde en de aardsche voorwerpen, is een bijzonder geval van de algemeene of Newtoniaansche aantrekking. De stand van het schietlood wordt in hoofdzaak door haar bepaald.

Is de beschouwing juist, dan moet een alleenstaande berg invloed hebben op de richting van het schietlood in zijne nabijheid. Deze overweging kwam reeds bij NEWTON op en hij berekende »that a mountain of an hemispherical figure, three miles high and six broad, will not, by its attraction, draw the plumb-line two minutes out of the perpendicular."

Eene afdoende demonstratie van NEWTON's voorspelling werd het

eerst geleverd door MASKELYNE, directeur van de Koninklijke Sterrewacht te Greenwich, in den zomer van 1774. De Schehallien, een alleenstaande berg in Perthshire (Schotland), bleek wegens zijne grootte, vorm en ligging bijzonder geschikt te zijn om zijne aantrekkende werking op het schietlood te openbaren en eene meting toe te laten. Er kon niet meer aan getwijfeld worden, dat het schietlood door den berg een weinig uit zijn stand getrokken werd. De eerste conclusie, door MASKELYNE uit zijne waarnemingen getrokken, luidde dan ook: »Uit deze proefneming blijkt, dat de berg Schehallien eene merkbare aantrekking uitoefent; daarom moeten wij, volgens de regels van het redeneeren, de gevolgtrekking maken, dat elke berg en zelfs elk deeltje van de aarde, met dezelfde eigenschap bedeeld is, meer of minder naar gelang van zijne massa."

Daar het altijd gemakkelijker is, dat de berg tot MAHOMED komt dan dat MAHOMED naar den berg gaat, werd spoedig gezonnen op eene methode, die de demonstratie van de stoffelijke aantrekking binnen de wanden van het laboratorium mogelijk maakte. Het beginsel van de wringbalans bleek doelmatig te zijn en CAVENDISH demonstreerde met haar hulp de aantrekking, die een looden bal van 158 K.G. en een van 730 gram op elkander uitoefenden.

De kleine bollen waren bevestigd aan de uiteinden van eene lichte staaf, die in haar midden aan een dunnen zilverdraad was opgehangen. De horizontale staaf vormt met haar ophangdraad de wringbalans. Wordt zij uit haar natuurlijken evenwichtsstand gedraaid, dan wordt de ophangdraad gewrongen en er wordt een koppel van krachten opgewekt, dat de staaf, na eenige schommelingen, in haar oorspronkelijken evenwichtsstand terugvoert. Liggen de middelpunten der vier bollen in een zelfde horizontaal vlak en wordt de verbindingslijn van de groote bollen rechthoekig gehalveerd door de verbindingslijn der kleine bollen, dan is de totale aantrekking nul; maar zijn de beide verbindingslijnen onderling schuin gericht, dan treden de aantrekkende krachten op, die een uitwendig koppel van krachten vormen, waardoor de draad gewrongen wordt, totdat het wringingskoppel met het even genoemde evenwicht maakt. De afwijking van de kleine bollen uit den oorspronkelijken stand kan op verschillende wijze worden waargenomen, 't zij door rechtstreeksche waarneming met een kijker, 't zij door projectie van een lichtbundel, die uit eene lichtbron op een aan de ophangas verbonden spiegeltje valt en van hier op een scherm wordt teruggekaatst.

De proef van CAVENDISH vereischte een apparaat van groote afmetingen. Toen echter de kwartsdraden bekend raakten als een kostelijk ophangmateriaal voor wringbalansen, konden de afmetingen aanzienlijk worden verkleind. Wegens zijn groot draagvermogen kan een kwartsdraad zeer dun genomen worden, waarmede eene buitengewoon kleine wringkracht gepaard gaat, die bovendien, ook na herhaald gebruik van den draad, zeer standvastig blijkt te zijn.

De Engelsche physicus BOYS ontwierp een toestel, waarin van deze ophanging aan een kwartsdraad gebruik werd gemaakt en verkreeg met zulk een instrument van kleine afmetingen uitkomsten, die hem in staat stelden de grootte der aantrekkingskracht te bepalen, nauwkeuriger dan ooit te voren had kunnen geschieden.

Naar het plan van BOYS heeft prof. HAGA, gewijzigd en verbeterd, door zijn bekwamen amanuensis, den heer VONK, een instrument laten maken, waarmede de stoffelijke aantrekking ondubbelzinnig gedemonstreerd kan worden.

Dat de stoffelijke of Newtoniaansche aantrekking uiterst gering is, mag blijken uit de volgende opgave, het resultaat van metingen van CARL BRAUN (*Beiblätter der Wiedem.'sche Annalen*, 1897, n⁰. 7).

Twee bollen, elk van 1 gram en waarvan de middelpunten 1 cM. van elkaâr verwijderd zijn, trekken elkander aan met eene kracht van $665,7840 : 10^{10}$ dynes. Als men nu weet, dat eene kracht van 1 dyne ongeveer gelijk staat met de drukking, die een milligram op de hand uitoefent, dan zal men toegeven, dat de aantrekkingskracht, die de beide genoemde bollen elk van 1 gram op elkander uitoefenen, al uiterst klein is: zij is dan nog iets minder dan het 10 millioenste gedeelte van de drukking, die één milligram op zijn steunvlak uitoefent.

In plaats van bollen bezigde prof. HAGA in zijn instrument looden cylinders. De groote vast staande cylinders waren aan den binnenwand van een om zijne as draaibaren cylindermantel bevestigd; aan den kwartsdraad waren de kleine looden cylindertjes bevestigd, die zich door de aantrekking der beide groote in beweging stelden. De uitwijking werd door het projecteeren van een teruggekaatsten lichtbundel op eene verdeelde schaal voor alle toehoorders duidelijk gedemonstreerd.

Overweegt men de vele technische moeilijkheden, die aan de uitvoering van eene dergelijke proef verbonden zijn, dan dwingt zij onze bewondering af en geeft zij een goed denkbeeld van den hoogen graad

van volkomenheid, dien onze hedendaagsche physische instrumenten bereikt hebben.

Geven nu de hierboven medegedeelde uitkomsten, die zoo duidelijk het bestaan van eene wederkeerige aantrekking der stofmassa's bewijzen, geen reden tot ongerustheid? Kan men er wel op aan, dat een muur, die met behulp van het schietlood wordt opgetrokken, ook inderdaad verticaal zal staan, terwijl toch het schietlood door de aantrekking van den muur uit de verticaal getrokken wordt? Kan men wel aan op de uitkomsten van allerlei precisie-instrumenten, in welke hoegenaamd geen rekening is gehouden met de aantrekking, die verschillende beweeglijke deelen op elkander uitoefenen?

Het getal $665{,}7840 : 10^{10}$, de zoogenoemde gravitatie- of Newton'sche constante, geeft het antwoord op deze vragen. Dit getal zegt met de stille welsprekendheid, die aan getallen eigen is, dat wij in geenen deele bezorgd behoeven te zijn, noch voor scheeve muren, noch voor verkeerde uitkomsten in onze instrumenten. De aantrekking is in al deze gevallen zoo buitengewoon klein, dat zij aan alle waarneming ontsnapt en geheel zonder invloed is op de verkregen uitkomsten.

Het kon zijn, dat den een of ander mijner lezers de vraag op de lippen kwam: Waarvoor is nu dat alles goed? Die vraag ligt min of meer in den geest van onzen tijd. Het is echter te vreezen, dat deze tijdgeest, waar hij zich openbaart, het slachtoffer is van eene oude begripsverwarring, van eene verkeerde opvatting der begrippen *theorie* en *praktijk*.

Menig onderzoeker, gevraagd naar het *nut* van zijn arbeid, zal het antwoord schuldig blijven en daarmede zal zijn werk, in de oogen van sommige mannen van de zoogenoemde praktijk, veroordeeld zijn.

In 1892 stierf te Berlijn WERNER SIEMENS, een groote onder de grooten, bekend over de geheele wereld, waar de electriciteit practisch wordt toegepast. SIEMENS verbond practisch inzicht met groote geleerdheid. Rechtmatig was dan ook de hulde, hem bij zijn heengaan door de geheele beschaafde wereld gebracht. Maar onrechtmatig en onrechtvaardig was het optreden van sommige woordvoerders, die de gelegenheid aangrepen om in de verheffing van den man der praktijk de verdiensten van den geleerde te kleineeren, die in studeerkamer of laboratorium, zonder om te zien naar mogelijke practische gevolgen, de oplossing van natuurgeheimen zoekt.

De hulde, bij de genoemde gelegenheid hier en daar aan SIEMENS gebracht, was de apotheose van een grof-stoffelijk nuttigheidsbeginsel.

SIEMENS zelf zou van zulk eene hulde niet gediend geweest zijn. Hij, de man, die het als eene verspilling van nationale kracht beschouwde, dat het wetenschappelijk onderzoek slechts eene private aangelegenheid was voor menigen geleerde, wiens talenten onberekenbare diensten aan de wetenschap konden bewijzen en die nu met ambtsbezigheden overladen werd. SIEMENS, die de schepper was van het wetenschappelijk instituut te Charlottenburg, dat ja ook aan practische belangen dienstbaar moest zijn, maar aan welks hoofd prof. HELMHOLTZ werd geplaatst, de grootste theoreticus van zijn land.

Volgt men van sommige toepassingen den stroom opwaarts, dan vindt men zijne bron in eene eenvoudige werkplaats, waar een onderzoeker aan den arbeid is, onbekommerd om hetgeen de menschen van hem zeggen, onbekommerd om de mogelijke resultaten van zijn arbeid, zoekende uit een innerlijken drang naar kennis.

Er zijn intusschen enkele gelukkige stervelingen, die het zuiver wetenschappelijk streven met practischen zin verbinden. Zulk een man was SIEMENS, zoo een was óók PASTEUR, de weldoener van zijn land en van de heele menschheid.

En wat zeide PASTEUR?

»Weinigen begrijpen den waren oorsprong van de wonderen der industrie en de welvaart der volken. Ik heb hiervoor geen verder bewijs noodig dan het steeds toenemend gebruik van de valsche uitdrukking *toegepaste wetenschap*.

»Dat de wetenschappelijke loopbaan verlaten wordt door mannen, die ze met onderscheiding konden doorloopen, werd onlangs door een talentvol staatsman voor natuurlijk verklaard, omdat *in onzen tijd de heerschappij der theoretische wetenschap plaats maakt voor die der toegepaste wetenschap*.

»Niets kan onjuister zijn dan deze meening; ik durf zeggen, niets kan gevaarlijker zijn, zelfs voor het practische leven, dan de gevolgen, die uit deze woorden zouden kunnen voortvloeien. Er bestaat in de wetenschappen geen rubriek, waaraan met recht de naam van toegepaste wetenschap zou kunnen gegeven worden. Wij hebben *de wetenschap en hare toepassingen*, die zich tot elkaâr verhouden als de boom en zijne vruchten". Aldus PASTEUR.

»Wat heeft het voor nut?" Eene zeer natuurlijke vraag in heel veel gevallen; maar eene vraag, die niet alles beheerschend mag zijn.

Nuttige kennis is min of meer het parool van onzen tijd. Men heeft het daarin uitgedrukte streven *americanisme* genoemd. Het is mogelijk, dat de Amerikanen, vol eerbied voor koning dollar, te kort schieten in eerbied voor belangeloos wetenschappelijk onderzoek. Maar één van de grootste Amerikanen, die de geschiedenis heeft aan te wijzen, de staatsman-wijsgeer BENJAMIN FRANKLIN, beantwoordde de vraag: »wat heeft het voor nut?" met de beteekenisvolle wedervraag: »Wat heeft een kind voor nut?"

Een langer of korter verblijf in onze groote wetenschappelijke werkplaatsen is hartverheffend, omdat hier, ondanks alle nuttigheidsjagerij van de hedendaagsche samenleving, nog een geest leeft, die zuivere wetenschap kweekt en wiens streven niet allereerst op stoffelijke belangen gericht is.

Of de bepaling van de gravitatie-constante ooit iemand materieele voordeelen heeft opgeleverd of zal opleveren, weet ik niet; maar wel weet ik, dat zij eene overwinning meer is van den menschelijken geest op de doode materie.

De studie van de gravitatie is intusschen met dit onderzoek nog lang niet afgesloten. Van het wezen der aantrekking zelve weten wij nog niets en wij kunnen ook in dit opzicht de woorden van MUSSCHENBROEK tot de onze maken, waar hij zegt: »Men heeft tegen de Aantrekking ingebragt, dat het onmogelyk is te begrypen, hoe twee lighaamen zonder onderlinge aanraakinge op een kunnen werken: ik beken dit ook, maar ik beken met een, dat ik geen werkingen van eenige zaaken op een begryp: want het is gantsch verborgen voor het menschelyk vernuft, hoe twee lighaamen tegens malkanderen aanloopende en raakende op een werken, wat kracht is, hoe zy van het een in het andere overgaat, of verwekt en gestild wordt?" En iets verder zegt hij: »Wy kunnen in geen verborgenheden der Natuur indringen, aan ons is slegts overgelaaten eenige kleine onnozele ontdekkingjes te doen." Dit alles is volkomen waar; en toch is er geen onderzoeker, die niet telkens en telkens weêr in de verborgenheid van het wezen der dingen tracht door te dringen.

Eene schoone proeve hiervan werd ons bezoekers van den vacantiecursus gegeven in de tweede voordracht, gehouden door den Leidschen hoogleeraar dr. H. A. LORENTZ, over het mechanisme bij uitstraling en opslorping van licht.

Er is eene leer van het licht, die zich bepaalt tot de verschijn-

selen, die een uitvloeisel zijn van de zoogenoemde rechtlijnige voortplanting van het licht. Dit is de meetkundige optica, die zich niet inlaat met de vraag naar den eigenlijken aard van het licht.

Wat is licht? Met deze vraag komen wij aan den derden trap van het natuuronderzoek: »denkbeelden vormen". Het denkbeeld, dat CHRISTIAAN HUYGENS er zich van vormde, was dit, dat licht zou zijn eene golfbeweging van den licht- of wereldaether, eene hypothetische stof, waarmede hij in zijne voorstelling het heelal vulde. Het denkbeeld van HUYGENS is ook dat der hedendaagsche natuurkundigen. Volgens deze voorstelling is het witte licht eene zeer samengestelde golfbeweging, die, wanneer men het licht door een prisma laat gaan, ontleed wordt in tal van enkelvoudige golfbewegingen, onderling verschillende in de lengte van de golven of, wat er mede samenhangt, in den trillingstijd der afzonderlijke aetherdeeltjes. Treffen de aethergolven het netvlies van ons oog, dan wordt de indruk van deze of van gene regenboogskleur opgewekt, naar gelang van de golflengte, of, wat op hetzelfde neêrkomt, van den trillingstijd der aetherdeeltjes.

Hoe wordt de aetherverstoring, die tot zulk eene golfbeweging aanleiding geeft, opgewekt? Natuurlijk in het zoogenoemde lichtgevende lichaam, dat uit kleine massa-deeltjes, de moleculen, is opgebouwd, die zelve weêr uit nog kleinere massa-deeltjes, de atomen, bestaan.

Eene zeer eenvoudige lichtbron is de gele natrium-vlam, dat is eene gasvlam, waarin de metaaldamp van natrium de oorzaak is der aethertrillingen en golven. De trillingen en golven zijn, op weinig na, slechts van ééne soort en het eenige licht, dat wij in het spectrum waarnemen, is eene gele streep, de zoogenoemde D-lijn.

Volgens de hedendaagsche beschouwingswijze verkeeren de moleculen van een gas in eene voortgaande, in hoofdzaak rechtlijnige beweging; door haar wordt de aether slechts verschoven. De atomen, die de molecule samenstellen, verkeeren evenzeer in beweging en wel in eene periodieke, heen en weêr gaande beweging, allerlei banen beschrijvende ten opzichte van het zwaartepunt der molecule, maar elke baan in een standvastig tijdsverloop doorloopende: de eigen trillingstijd der atomen. De atomen dragen volgens de gewone voorstelling hunne trilbeweging op den aether over, en hoe eenvormiger de trillingstijd der atomen is, des te eenvormiger zal ook die van de aether-deeltjes zijn.

De gele streep in het natrium-spectrum is dan, volgens bovengenoemde voorstelling, het uitwerksel van de eigen trillingen der natrium-atomen.

Wat gebeurt echter, wanneer zulk eene natrium-vlam wordt onderworpen aan de werking van een magneet?

De natrium-vlam in een sterk magnetisch veld plaatsende, tusschen de polen van een Ruhmkorff-electromagneet, nam dr. P. ZEEMAN waar, dat de gele natrium-streep aan beide kanten duidelijk verbreed werd, ja zelfs gesplitst kon worden.

Verbreeding was meer waargenomen als gevolg van eene toeneming van de dichtheid en de temperatuur van het gas. Dr. ZEEMAN vergewiste zich, dat deze factoren bij de door hem geziene verbreeding buitengesloten waren en dat het verschijnsel moest toegeschreven worden aan den invloed van het magnetisch veld.

Het breeder worden van de lichtlijn beteekent, volgens de theorie der aethergolven, dat naast de aanvankelijk bestaande aethergolven, kortere en langere golven of, naast de aanvankelijk bestaande aethertrillingen, trillingen van korteren en van langeren trillingstijd optreden.

Wat is het mechanisme van deze verkorting en verlenging?

Volgens eene door prof. LORENTZ ontwikkelde theorie wordt de lichtwerking, de mechanische toestand van den lichtaether, bepaald door ionen, dat zijn positief of negatief geladen kleine massa-deeltjes, die deel uitmaken van de moleculen en door wier verplaatsing ook de electrische verschijnselen zouden worden teweeggebracht. Wij stellen nu deze bewegende ionen in de plaats der bovengenoemde bewegende atomen. De omloops- of trillingstijd dezer ionen, hunne onderlinge ligging en hunne lading zijn dan de omstandigheden, die den bewegingstoestand van den aether beheerschen. Beweegt een geladen ion zich in een magnetisch veld, dan vertegenwoordigt deze verplaatsing als 't ware een electrischen stroom en het kan gebeuren, dat er mechanische krachten optreden, die zijn omloops- of trillingstijd vergrooten of verkleinen; het kan echter óók gebeuren, dat de omloopstijd onveranderd blijft, naar gelang van de ligging der loopbanen en het verloop der krachtlijnen in het veld. Nu leidde prof. LORENTZ uit zijne theorie deze gevolgtrekking af, dat — in geval de theorie inderdaad het mechanisme der lijnverbreeding inhield — het licht, dat van de randen der lijn afkomstig was, gepolariseerd moest zijn. In verband met de theorie moesten de verschijnselen ook verschillend uitvallen, al naar het waargenomen licht in de richting van de krachtlijnen of loodrecht er op wordt uitgestraald. Dr. ZEEMAN's uitkomsten bevestigen de voorspellingen der theorie, die hierdoor een

sterken steun gekregen heeft en ons weer verder gebracht heeft in de kennis van het mechanisme der licht-emissie.

Het door dr. ZEEMAN bestudeerde spectrum was niet een prismatisch, maar een tralie-spectrum, verkregen met behulp van een Rowland's traliescherm.

Een traliescherm of kortweg »tralie" is een metaalspiegel, waarop met een diamant op onderling gelijke afstanden een zeer groot aantal strepen gekrast zijn.

Ieder kent de kleurenspeling op de oppervlakte van parelmoer. Het opvallende licht wordt door het parelmoer teruggekaatst en ondergaat daarbij eene ontleding in zijne elementaire bestanddeelen, die wij als regenboogskleuren waarnemen. Deze ontleding is het gevolg van de aanwezigheid van fijne strepen en groeven op de oppervlakte, die microscopisch kunnen worden waargenomen. Bevinden zich dezelfde groeven in eene dunne plaat, die zij geheel doorboren, dan heeft men een echt traliewerk. Het tusschen de tralies doorvallende licht wordt dan eveneens ontleed in de bekende enkelvoudige lichtsoorten. Dan heeft men naar de letter van het woord eene »tralie", welke naam is overgegaan op den bekrasten spiegel, die door terugkaatsing dezelfde verschijnselen van kleurschifting oplevert. Met zulk eene tralie verkrijgt men een spectrum, dat, beter nog dan een prismatisch spectrum, voor sommige spectraal-analytische onderzoekingen kan worden gebruikt. De onderzoekingen van dr. ZEEMAN over den invloed der magnetisatie op het door eene vlam uitgestraalde licht, zijn met behulp van zulk eene Rowland'sche tralie verricht.

Een kleine twintig jaar geleden ontwierp prof. ROWLAND van de John Hopkins Universiteit te Baltimore eene verdeelmachine, waarmede hij tot 40 000 strepen op de lengte van een inch kon krassen. Hij heeft schermen doen maken met over de 100 000 strepen, welke verdeeling 3 tot 4 dagen en nachten vereischte. De temperatuur moest al dien tijd standvastig blijven, waarom de machine geplaatst werd in een onderaardsch vertrek, waartoe gedurende den arbeid niemand toegang had, terwijl de beweging onderhouden werd door een buiten dit vertrek geplaatsten motor.[1]

Valt een lichtbundel door eene evenwijdig aan de strepen gestelde spleet op een traliescherm en wordt het teruggekaatste licht op doel-

---

[1] FRANZ MÜLLER (Geissler's Nachf.) te Bonn levert traliescherm en met ongeveer 10000 strepen per inch tegen prijzen van 140 tot 400 Mark naar gelang van de grootte.

matige wijze op een scherm opgevangen, dan bestaat het lichtbeeld op het scherm uit verschillende deelen. Midden in ziet men eene witte streep, het beeld van de spleet. Aan wéérszijden van deze neemt men een volledig spectrum waar van rood tot violet en hiernaast een tweede spectrum, iets minder lichtsterk en een weinig langer dan het vorige, een spectrum »van de tweede orde". Naast dit laatste neemt men zelfs nog meer spectra waar van de »derde en vierde orde", die echter gedeeltelijk over elkander heen vallen.

De »tralie" van het laboratorium te Groningen, waarmede dr. ZEEMAN zijne te Leiden begonnen onderzoekingen heeft voortgezet, munt uit door groote helderheid. Het is een hol traliescherm met een kromtestraal van 10 Eng. voeten en 10 000 strepen per inch. Het onderscheidt zich bovendien door de bijzonder fraaie en doelmatige opstelling, die prof. HAGA er aan gegeven heeft. Dit alleen reeds, gevoegd bij de belangwekkende demonstratie van het »Zeeman'sche verschijnsel", was voldoende om het laboratorium een bezoek waard te maken.

Dat in eene natuurkundige werkplaats van onzen tijd onderzoekingen over de geheimzinnige X-stralen een deel van het programma uitmaken, ligt voor de hand. Prof. HAGA en zijn vroegere assistent, dr. C. H. WIND, thans lector in de mathematische physica, hebben gezamenlijk met taaie volharding hunne krachten beproefd om aan deze wonderbare stralen iets van hunne geheimzinnigheid te ontnemen. In *Wiedemann's Annalen* was door FOMM eene bepaling van de golflengte der X-stralen gepubliceerd, die aanleiding gaf, hetzelfde onderzoek te Groningen ter hand te nemen. In eene schoone voordracht gaf dr. WIND een overzicht van hetgeen er beproefd was; hoe men een oogenblik gedacht had, de oplossing gevonden te hebben, terwijl ten slotte eene scherpzinnige critiek het verworven bezit weêr erg problematisch maakte, zoodat de spreker moest besluiten met de humoristische opmerking, dat het ook hier met de X-stralen bleek te zijn: »zoo zie je me en zoo zie je me niet".

Dr. WIND demonstreerde nog eene bijzondere toepassing, die hij van de Röntgen-buizen had gemaakt met het doel om dunne metaalspiegels te verkrijgen.

Het is bekend, dat de electroden van deze buizen in den regel van aluminium zijn, omdat men dan minder last van metaalverstuiving heeft dan met andere metalen. Terwijl de stroom doorgaat, vliegen er namelijk metaaldeeltjes van de electrode af, die zich op den glas-

wand van de buis afzetten en hier een metaalspiegel vormen. Door nu eene buis van bijzonderen vorm en eene ijzer-electrode te gebruiken, kon dr. WIND, op den weg der verstuivende deeltjes eene glasplaat plaatsende, ijzerspiegels doen ontstaan van verschillende graden van dunheid en fijnheid. Van zulke spiegels werden verschillende stalen vertoond, die dienst moeten doen voor een onderzoek van optische verschijnselen in een magnetisch veld.

Het slot van den eersten dag was eene demonstratie van den heer C. SCHOUTE, assistent van prof. HAGA, die de werking vertoonde van een calorimeter van CHRISTIANSEN, bestemd om als college-proef eene snelle bepaling te verrichten van het mechanisch aequivalent der warmteeenheid. De inrichting schijnt mij eenvoudiger en practischer te zijn dan die van het voor hetzelfde doel bestemde apparaat van PULUJ.

De temperatuursverhooging van het water werd bepaald door een in tiende-graden verdeelden thermometer en de bepaling van den verrichten arbeid geschiedt, als in PULUJ's apparaat, door den wrijvingsweerstand, die bij het ronddraaien wordt opgewekt, evenwicht te laten maken met het moment van een gewicht, dat eene tegengestelde draaiing tracht op te wekken. De proef liep in 10 minuten af en was vooral voor leeraren in de natuurkunde belangwekkend, omdat zij goede diensten kan bewijzen bij het elementaire schoolonderwijs, indien men slechts kan beschikken over een kleinen electrischen motor, die eene regelmatige beweging verzekert.

De tweede dag van den vacantie-cursus werd grootendeels in beslag genomen door de verklaring van metingsmethoden en de demonstratie der hierbij gebezigde, meerendeels in het laboratorium zelf geconstrueerde werktuigen.

De Thomsonsche kwadrant-electrometer, wat zijne demping betreft gewijzigd en verbeterd door prof. HAGA; de vibratie-galvanometer van RUBENS voor het meten van wisselstroomen, gedemonstreerd door dr. WIND; de absolute electrometer van THOMSON, vernuftig gewijzigd door dr. BORGESIUS, zoodat de verticale verplaatsing van de aangetrokken plaat werd omgezet in eene draaiing, die spiegelaflezing toeliet; — dat waren de instrumenten, die de aandacht der aanwezigen vroegen en ten volle verdienden.

Prof. HAGA verklaarde, hoe hij den kwadrant-electrometer gebruikt had bij metingen over het zoogenoemde Thomson-effect. Wanneer eene

staaf van een en hetzelfde metaal op twee verschillende plaatsen *a* en *b* eene verschillende temperatuur heeft, dan wordt er een stroom opgewekt van *a* naar *b* of omgekeerd, afhangende van de soort van het gebezigde metaal. Gaat er omgekeerd door zulk eene staaf een stroom, dan is het warmte-uitwerksel zoodanig alsof er een transport van warmte plaats had in de eene of in de andere richting, weder naar gelang van de metaalsoort. Dit verschijnsel, dat den naam van het Thomson-effect draagt, is door prof. HAGA aan kwikzuilen bestudeerd, volgens eene methode, die gedurende de voordracht ontwikkeld werd.

Dr. BORGESIUS gebruikte zijn »dubbel-bifilairen" electrometer voor het meten van groote potentiaalverschillen, waarvan hij eene goed gelukte elegante demonstratie gaf.

Over de bovengenoemde instrumenten verder uit te weiden valt buiten het bestek van dit tijdschriftartikel. Ik ga daarom over tot de vermelding van de laatste voordracht, een waardig besluit van de reeks. Zij werd gehouden door dr. D. VAN GULIK, vroeger assistent bij het laboratorium, en had tot onderwerp het verschijnsel van BRANLY, d. i. de weerstandsvermindering in eene vijlsel-kolom onder den invloed van electrische trillingen.

Het door dr. VAN GULIK gekozen onderwerp munt uit door aantrekkelijkheid en actualiteit; want het staat in nauwe betrekking met de Marconische telegraaf, dat is de telegraaf »zonder draad".

Bij de telegraphie zonder draad vindt eene electrische werking, opgewekt in station A haar weerklank in een tweede station B, dwars door de ruimte heen, zonder dat A en B zichtbaar verbonden zijn. In de voorstelling der natuurkundigen echter zijn zij wel verbonden, door de hypothetische middelstof namelijk, die den naam van æther draagt. Heeft op station A eene vonkontlading van eene Leidsche flesch of van eene electriseermachine plaats, dan wekt deze eene evenwichtsverstoring in den omringenden aether op, die zich rondom in de ruimte als eene golf voortplant en ook in het station B aankomt. De meeste voorwerpen zijn schijnbaar ongevoelig voor de æthergolven of electrische trillingen; maar een eenvoudig toestelletje als eene buis, die met metaalvijlsel gevuld is, blijkt er zeer gevoelig voor te zijn en openbaart dit onder meer op de volgende wijze. De buis wordt in een galvanischen stoomkring opgenomen, waarin b. v. ook eene electrische schel geschakeld is. Wordt nu de stroom op de

gebruikelijke wijze gesloten, dan blijkt hij bij nader inzien niet gesloten te zijn, want de bel luidt niet. De vijlseldeeltjes, hoewel van metaal, blijken zulke slechte contacten te vormen, dat de stroom niet doorgaat. Komt nu op afstand van de buis met vijlsel eene vonkontlading, m. a. w. eene electrische trilling tot stand, dan begint de bel te luiden, waaruit blijkt, dat de stroom nu wel doorgaat en er dus, onder den invloed van de electrische trilling, eene weerstandsvermindering in de buis tot stand is gekomen.

Welk is het mechanisme van deze weerstandsvermindering, die in 1890 ontdekt werd door BRANLY, hoogleeraar aan de »Ecole libre des hautes études scientifiques et littéraires" te Parijs? Dit is de vraag, die dr. VAN GULIK zich stelde en waarop hij in 1896 antwoord heeft gegeven in zijn academisch proefschrift.

De vaak zeer groote weerstand van eene zuil metaalpoeder of vijlsel is een gevolg van de slechte contracten tusschen de metaaldeeltjes, die op tal van plaatsen gescheiden zijn door slecht geleidende lagen als lucht, oxyden of andere verontreinigingen. Nu wekt eene electrische trilling potentiaalverschillen op tusschen de aan elkander grenzende metaaldeeltjes, waardoor eene wederkeerige aantrekking ontstaat tusschen de deeltjes, die door de weerstandbiedende laag gescheiden zijn. De aantrekking kan zoo worden, dat er microscopische vonkjes van het eene op het andere deeltje overslaan, waarbij metaalmoleculen worden losgerukt en meêgevoerd, als 't ware verstoven, zoodat zich geleidende bruggen vormen in de isoleerende tusschenlagen.

Kloppen op de buis met vijlsel vernielt de teedere brugjes en de weerstand wordt daardoor opnieuw zoo groot, dat de schel niet meer klinkt: de stroom is »uitgeklopt."

Het overbruggen der verontreiniging tusschen twee dicht bijeengelegen metaaloppervlakken werd ten slotte toegelicht door de volgende fraaie proef.

Twee kwikdruppels, liggende op eene glasplaat, maakten deel uit van eene metalen keten. De druppels, in elkanders onmiddellijke nabijheid gescheiden door een dun isoleerend olielaagje, werden op een scherm geprojecteerd. Mechanische trillingen brachten geen verandering in den toestand; de druppels bleven gescheiden. Zoodra echter in de nabijheid, op 1 Meter afstand, door de electrische vonk van eene Wimshurst-machine, eene electrische golf werd opgewekt, vloeiden de beide druppels onmiddellijk samen.

Er was potentiaalverschil tusschen de beide druppels opgewekt en daardoor aantrekking tusschen de door de olie gescheiden kwikdeelen; de olielaag werd doorboord en de beide kwikmassa's vloeiden tot een enkelen druppel samen.

Na aldus twee dagen geleefd te hebben te midden van de wetenschappelijke vraagstukken, die in de laatste jaren de hoofden en harten van onze onderzoekers vervuld hebben, moest zich wel een gevoel van dankbaarheid van de aanwezigen meester maken. Van die dankbaarheid was dr. GROENMAN de waardige tolk, toen hij het woord richtte tot allen, die ons een blik gegund hadden in hunne werkplaats en in hunne denkbeelden. Dat de laatste veel verschillen van die, welke de ouderen onder de toehoorders in hun studietijd hebben hooren voordragen, weet ieder, die maar eenigszins met zijn tijd heeft medegeleefd. De leer der electriciteit, de wijze waarop zij wordt voorgedragen, is in de laatste twintig jaren geheel veranderd. Het oude huis, om het door dr. GROENMAN aangehaalde beeld te gebruiken, waarin wij zoo lang vertoefd hebben, waarin wij alle gangen en hoeken en gaatjes kenden, het is langzamerhand onbewoonbaar geworden en wij moeten wel, of wij willen of niet, met de jongeren mede en het nieuwe huis betrekken, waarin ons alles nog wat vreemd is. Maar die verandering van huis heeft ten minste dit groote voordeel, dat wij er door in gezelschap blijven met de jonge generatie, die het vuur in de ouderen brandende houdt. Zoo zullen wij ook in dit nieuwe huis nog wel den weg leeren vinden, vooral wanneer ons nu en dan de weg gewezen wordt door zulke ervaren en vriendelijke gidsen als de mannen, die ons ook weder dit jaar hebben rondgeleid.

»l'Homme naquit pour être reconnaissant", dat was een geliefd motto van ALEXANDER VON HUMBOLDT. Ook de Nestor der te Groningen aanwezigen, dr. BRUTEL DE LA RIVIÈRE bleek het tot het zijne te maken, toen hij dr. J. CAMPERT de eere gaf, die hem toekwam als den man, die aan den vacantie-cursus den grooten stoot gegeven heeft.

Ik ben aan het einde van de taak, die ik mij gesteld heb. Wat ik in het voorgaande gegeven heb, is eene bonte verscheidenheid; doch dit lag in den aard der zaak. Men beschouwe het als een stukje geschiedenis der vaderlandsche wetenschap van de laatste tien of twintig jaren. Die geschiedenis stemt tot tevredenheid.

Onze eeuw, de negentiende, is de gouden eeuw der natuurwetenschap. Dat wij bij al het goede, dat de eeuw heeft opgeleverd, nog niet altijd voldaan zijn, ligt aan de menschelijke natuur. Veel meer dan reeds beantwoord is, blijft nog te vragen over.

Elk antwoord op eene oude vraag brengt nieuwe vragen met zich. Zoo was het van SOCRATES tot op heden. Zelfs onder datgene, wat wij heeten te weten, is nog zooveel, dat ons in oogenblikken van twijfelzucht en mismoedigheid niet bevredigt. De menschelijke kennis is voorloopige kennis en onze verklaringen zijn hypothesen, bronnen van voortdurende dwaling.

Maar wat nood! Al mochten wij soms twijfelen, of ons weten ook maar een klein brokje van de waarheid is, belangstellen en liefhebben behoort óók tot het leven en het zoeken naar waarheid is genot. »Beter eene slechte hypothese dan geen hypothese" zeide GOETHE; en deze denker met zijne Faust-natuur liet zich door de wetenschap dat hij in raadselen leefde, niet weêrhouden naar de ontcijfering dier raadselen te zoeken.

> Wenn Dir's im Kopf und Herzen schwirrt —
> Was willst Du Bess'res haben?
> Wer nicht mehr liebt und nicht mehr irrt,
> Der lasse sich begraben.

Gelukkig is er naast eene geschiedenis der menschelijke dwalingen nog eene andere geschiedenis, die vertrouwen wekt en aanmoedigt om met zoeken voort te gaan. De natuurwetenschap heeft eene kern van vast bezit, dat ons niet meer ontnomen zal worden. Ons vaderland heeft daartoe het zijne bijgedragen. Weldadig is het voor het nationaal gevoel, dat het land van SIMON STEVIN en van CHRISTIAAN HUYGENS nog altijd met eere wordt genoemd onder de beoefenaars der natuurwetenschap. Het aandeel der Nederlandsche geleerden aan de groote wetenschappelijke beweging van de tweede helft dezer eeuw is grooter dan menigeen weet. De schimmen van STEVIN en HUYGENS mogen gerust zijn; hunne geestelijke nazaten houden den ouden standaard hoog.

Deventer, April 1898.

HET ZEVENDE EEUWFEEST VAN DE STEENKOOL.

Onder onze zuidelijke naburen gaan tegenwoordig stemmen op, die in den loop van dit jaar de invoering van de steenkool als brandstof willen herdacht zien.

Hoewel het niet doenlijk schijnt om deze, vooral ook voor het industrieele en kolenrijke België belangrijke gebeurtenis nauwkeurig vast te stellen, pleit er toch veel voor, dat werkelijk omstreeks 1198, dus nu vóor zeven eeuwen, de ontginning der kolenmijnen in ons werelddeel, en wel in België, begonnen is.

A. Boghaert-vaché, te Etterbeek-lez-Bruxelles, geeft in 't Fransche tijdschrift *la Nature* daarvoor de volgende gronden op.

Vooreerst weerlegt hij het beweren van sommigen, dat reeds de oude bewoners van Henegouwen (de Nerviërs) en van het land van Luik (de Eburones) den zwarten diamant gekend, althans gebruikt zouden hebben. Caesar, die de zeden en gebruiken van deze volken en de natuurkundige gesteldheid van de door hen bewoonde streken uitvoerig beschreven heeft, maakt daarvan geen melding. Voorts heeft het oudheidkundig onderzoek uit de vele Belgo-Romeinsche opgravingen nooit iets aan 't licht gebracht, dat op het bezigen van steenkool als brandstof wees.

Eindelijk blijkt uit vele oude documenten, die uit de jaren tusschen 400 en 1200 dagteekenen, dat men destijds als brandstof, behalve algemeen hout, houtskool bezigde, dat door de kolenbranders van Henegouwen in het »Carbonaria Sylva" of »forêt charbonnière" bereid werd. In die mate zelfs, dat dit uitgestrekte woud geheel verdwenen is. Zeer ten onrechte hebben sommigen uit den naam willen afleiden, dat men uit dit bosch steenkool trok, want, behalve dat het slechts voor een zeer klein deel boven de Henegouwsche kolenlagen lag, geven du cange en eenige andere oude schrijvers duidelijk op, dat het bosch heette naar de daarin bereide houtskool.

Het oudste archiefstuk, door g. decamps gevonden betreffende de kolen in het »bassin du couchant de Mons", is van 1229, terwijl f. henaux als oudste document over steenkool in 't land van Luik er een van 1228 vermeldt. Alphonse Wauters, die beter dan iemand in de oude belgische chronieken thuis is, zegt uitdrukkelijk in zijne

Table chronologique des chartes et diplômes imprimés concernant l'histoire de la Belgique, dat de steenkolen-industrie in de 13de eeuw in twee kolen-centra begon te bloeien: in Luik en in de Haine-vallei en staaft dit door twee documenten: éen van Mei 1228 en éen van Juni 1248. Tevens vermeldt hij, dat, volgens eenige oude chroniekschrijvers, 't gebruik van de steenkool aan het einde der 12de eeuw het eerst door een geheimzinnigen ouden man geopenbaard zou zijn.

Een meer bepaalden datum vindt men in een Latijnsche chroniek van den monnik RAYNIER, (geb. 1155, gest. ± 1230) waarvan 't origineele handschrift in de bibliotheek van de Luiksche hoogeschool bewaard wordt. Van 't jaar 1195 zegt hij daarin: »in dit jaar is op vele plaatsen in la Hesbaye een zwarte aarde gevonden, goed om vuur te maken" (»hoc anno, terra nigra ad focum faciendum optima per Hasbaniam in multis locis est inventa"). Met nagenoeg dezelfde woorden wordt dit gezegd door een anderen monnik, GILLES, in zijn *Gesta episcoporum Leodiensïum*, tusschen 1247—1251 geschreven. Doch deze voegt daaraan het verhaal toe waarop WAUTERS zinspeelde, van een Luikschen hoefsmid, die 't gebruik van de steenkool van een geheimzinnigen grijsaard zou geleerd hebben en dat men terugvindt bij JEAN DESPREZ (geb. 1338, overl. 1399) in zijn *Myreur des histoirs*. Gezegde hoefsmid heet hier HULHOS DE PLAINEVEAUX, en men zou naar hem de steenkool *houille* en de steenkolenmijnen *houillères* genoemd hebben. [1]

Als jaar voor de invoering van de steenkool als brandstof geeft deze JEAN DESPREZ *niet* 1195, maar 1198 op, en de schrijver van het vermelde stuk in *la Nature* aanvaardt dit, ook als middelcijfer. Want bij verscheidene andere Luiksche chroniekschrijvers vond hij 1200 als 't jaar der ontdekking vermeld. Zeer overtuigend klinkt dit niet, want 't vermoeden ligt voor de hand, dat de chroniekschrijvers, in twijfel over 't juiste jaartal, dit hebben afgerond.

Door sommigen is 't vermoeden geopperd, dat die oude man een Engelschman zou geweest zijn. Onmogelijk is dat niet, want er bebestonden destijds levendige handelsbetrekkingen tusschen Engeland en de Nederlanden, en 't zou kunnen zijn, dat een in het land van Luik rondtrekkende Brit daar 't voorkomen van steenkool had opgemerkt, die in zijn land destijds niet onbekend was. Want de steenkool, die waarschijnlijk reeds als »zwarte barnsteen" door sommige

[1] In duitsche boeken vond ik smid en grijsaard saâmgesmolten tot éen persoon onder den naam HULLOS, bijgenaamd »Proudhomme le Houilleux", of ook »Vieillard charbonneux."

oude schrijvers vermeld wordt, zonder dat van gebruik sprake is, en die natuurlijk ook de vroegrijpe Chineezen lang vóor ons gebruikt hebben [1], wordt in Engeland reeds vroeg vermeld, naar men wil reeds in 853 en dan in 1066, wanneer de kolenmijnen van Newcastle on Tyne genoemd worden. Doch terwijl in de Zuidelijke Nederlanden na 1200 het gebruik spoedig schijnt te zijn toegenomen, was in Engeland het vooroordeel tegen de nieuwe brandstof met haar luchtverpestenden rook zoo groot, dat het niet dan na eeuwen tot een eenigszins uitgestrekt gebruik kwam. In 1305 wordt het branden van steenkool in de steden door EDUARD I streng verboden, andermaal onder de regeering van koningin ELISABETH, (overl. 1603) en de eerste, trouwens mislukte, poging om de steenkool in de ijzersmelterijen te bezigen dagteekent van 1620. Wel werd die later met iets beteren uitslag onder CROMWELL herhaald, maar hoe langzaam en als 't ware noodgedrongen de fabrikanten tot de »sea-coal" overgingen [2], blijkt uit een parlementsacte van een eeuw later (1719) waarin 't volgende gezegd wordt: »de verwoesting door de ijzersmelterijen aangericht in de »bosschen van de graafschappen Warwich, Stafford, Hereford, Mon- »mouth, Gloucester en Salop is onbeschrijfelijk. Als er niet bijtijds »maatregelen genomen worden om ons hout voor die verslindende »ovens te beschermen, dan zal er geen spaander meer overblijven »voor de koninklijke marine of voor de koopvaardijschepen." [3]

Ook in Frankrijk begon de eigenlijke ontginning later dan in België; de mijnen van Roche-la-Molière in »le Forez" worden omtrent 1320 geopend. In de 15de eeuw worden in »le Charolais" lagen ontdekt en wel door henegouwsche werklieden, die in dienst waren bij de hertogen van Bourgogne. Ook de rijke kolenlagen in het Noorderbekken werden 't eerst met behulp van waalsche mijnwerkers aan de

[1] Dit blijkt o. a. uit de beschrijving van den bekenden Venetiaan MARCO POLO, die in 1295 van zijn Aziatische zwerftochten terug kwam. Met verbazing spreekt hij van de zwarte steenen door de Chineezen uit de bergen gehaald en »die in 't vuur gelegd als hout brandden en een kleine, kort aanhoudende vlam doch groote hitte gaven". Zijn verwondering bewijst tevens, dat de steenkool toen ter tijde in Zuid-Europa nog niet bekend was.

[2] De steenkool heette destijds zoo, omdat ze van Newcastle over zee naar Londen en 't zuiden van Engeland vervoerd werd.

[3] Deze bijzonderheden zijn ontleend aan 't verdienstelijk werk van Dr. K. VON SCHERZER, (*Weltindustrien. Studien während einer Fürstenreise durch die Britischen Fabrikbezirke.* Stuttgart, 1880) die den Oostenrijkschen kroonprins RUDOLPH in 1878 op een reis door Groot-Brittanje vergezelde.

snede gebracht: zoo de beroemde mijn van Anzin, die blijkens een daar nog aanwezigen grafsteen door PIERRE MATTHIEU uit Lodelinsart (Henegouwen) ontdekt werd.

't Eerste fransche-edikt, waarin van steenkolenmijnen gesproken wordt, is van Juni 1601.

Ook in de overige landen van Europa dagteekent de steenkolennijverheid eerst van later tijd. In Oostenrijk werden de eerste ernstige nasporingen gedaan in 1757 en wederom door Belgen, die op aanraden van prins KAREL van Lotharingen, gouverneur-generaal in de Oostenrijksche Nederlanden, door MARIA THERESIA naar Weenen ontboden werden.

Vlugger is men er daarentegen bij geweest in Duitschland, waar de ontginning omstreeks het jaar 1500 begonnen schijnt. Vóor onze eeuw was de exploitatie evenwel alleen van eenige beteekenis in Saksen, Silezië en aan den Ruhr.

Op de medegedeelde gronden schijnt het nu wel, dat, als men een eeuwfeest aan de steenkool wil wijden, de eer van het initiatief in dezen aan 't kleine België toekomt, waarin men het brood der nijverheid het eerst naar waarde geschat heeft. Totdusverre is evenwel het in dat land gerezen denkbeeld, zooals uit het opstel in *la Nature* blijkt, in Engeland, Frankrijk en Duitschland, de voornaamste steenkolen voortbrengende landen, met weinig sympathie ontvangen.

Te verwonderen behoeft dat niet. Het aangenomen jaartal ontleent zijn beteekenis vooral aan België en staat bovendien weinig vast. Kan men in 't algemeen wel voor zulk een nieuwigheid een bepaalden datum aangeven? 't Gebruik van de nieuwe brandstof won bijna overal eerst langzaam veld — 't conservatieve Engeland deed er zelfs ongeveer 9 eeuwen over — en de volle waarde van de steenkool kwam eerst voor den dag na de uitvindingen van stoomwerktuig en lichtgas.

Gewichtige ontdekkingen komen niet kant en klaar uit het menschelijk brein te voorschijn, zooals de met speer gewapende Minerva uit 't hoofd van Jupiter. Ze worden niet dan langzaam uitgebroed, met moeite ter wereld gebracht en opgekweekt, en als ze ten lange leste na een zorgvolle jeugd tot wasdom zijn gekomen, kan men slechts raden naar het bij geen burgerlijken stand ingeschreven geboortejaar.

R. S. TJ. M.

ERYTHROXYLON COCA *Lam.*

Erythroxylon Coca is zóó algemeen en reeds zóó lang in kultuur, ook in de landen, die verondersteld worden als het vaderland dezer species, dat men niet met zekerheid weet van waar de eerste planten werden ingevoerd en waar zij werden ontdekt. De Spaansche veroveraars van Zuid-Amerika geraakten bekend met het gebruik der coca door de Indianen.

Nicolas Monardes, een Spaansche arts, gaf in 1565 te Sevilla een werk uit over de artsenijen, die van de nieuwe wereld waren ingevoerd, waarin eene beschrijving voorkomt van de cocabladen, ontleend aan de notitiën van pedro cieça en anderen, tevens van de wijze van verzamelen en drogen; hij zegt dat zij het voornaamste handelsartikel van dien tijd uitmaakte en als ruilmiddel, in plaats van geld, diende onder de Indianen van Zuid-Amerika.

Hij geeft tevens het gebruik op en wel als drieërlei: 1°. werden zij gekauwd en vermengd met poeder van oester- en andere schelpen; dit mengsel liet men gisten en werd dan in den vorm van balletjes gekneed en vervolgens gedroogd; op lange reizen werden deze balletjes medegenomen, en voor het gebruik in den mond week gemaakt en uitgezogen; onder den invloed van dit middel werden honger en dorst niet gevoeld en ook de krachten bleven onveranderd; 2°. gegeten of liever gekauwd zonder eenige bijvoeging; de uitwerking was dan dronken makend; en 3°. werden de bladen met tabak vermengd en gerookt.

De plant werd gebruikt bij de godsdienstige plechtigheden der Inca's; zij werd door hen met grooten eerbied behandeld en gewijd aan de Zon, door de veroveraars daarentegen met een soort van bijgeloof beschouwd. Eene vergadering van bisschoppen te Lima in 1549 veroordeelde het gebruik en verklaarde het geloof der Indianen: dat de gewoonte van het kauwen der bladen hun kracht zou geven, voor eene dwaling door den duivel bewerkt. Door de Indianen, die in de mijnen werken of anderen zwaren arbeid verrichten, wordt de coca nog steeds gebruikt met een deeg, bestaande uit de asch van zekere planten, met lijm vermengd. Zij worden ten laatste

slaven van deze gewoonte, doch de gevoelens verschillen omtrent de nadeelige gevolgen daarvan. Bij Europeanen, die aan het gebruik gewoon waren geraakt, doch die het middel niet van hunne jeugd af aan hadden gebruikt, bemerkte Dr. WEDDELL somtijds nadeelige gevolgen, bestaande in eene soort van verstandsverbijstering, die zich voordeed in den vorm van hallucinaties. Zijne meening was dat de prikkeling van de maag en dus de honger ophield en verdween. De Indianen, die hem vergezelden, kauwden de coca den geheelen dag, doch des nachts vulden zij hunne maag met het een of ander.

In den laatsten tijd was de coca een middel, waaraan weinig opmerkzaamheid werd geschonken, totdat KOLLER het in 1860 door NIEMANN ontdekte alkaloid uit de bladen, het bekende coaïne, op nieuw onder de aandacht bracht der geneeskundige wereld. Sedert wordt deze stof zóó menigvuldig gebruikt, dat men de plant, waaruit zij wordt getrokken, onder de voornaamste species van den tegenwoordigen tijd moet rangschikken. Speciaal als een uitwendig gevoelloos makend middel, hetwelk zijne werking niet verder uitbreidt dan tot het gedeelte van het lichaam, dat onder dien invloed wordt gebracht, is het uitermate belangrijk.

Na de verovering van Peru werden de goede eigenschappen der plant overdreven voorgesteld, vóoral door den Inca GARCINASO DE LA VEGA.

Later werd de kultuur van het gewas door den onderkoning Don FRANCISCO TOLEDO toegestaan, op voorwaarde, dat de Indianen goed betaald werden en zorg gedragen werd voor hunne gezondheid. De voornaamste der Peruaansche wetgevers vaardigde tusschen 1570 en 1574 niet minder dan 70 *ordenanzas* over dit onderwerp uit.

Coca is altijd een der voornaamste handelsartikelen van Peru geweest en wordt door minstens 8.000.000 menschen bijna dagelijks gebruikt. De cocaplant wordt gekweekt tusschen 1000 en 2000 meter boven de zee, in de warme dalen van de oostelijke helling der Andes, waar de eenige afwisseling van het klimaat bestaat in de verandering van nat in droog weder en omgekeerd en waar vorst onbekend is, maar regen bijna elke maand in meerdere of mindere hoeveelheid valt.

Het zaaien begint in December en Januari wanneer de regen begint, die tot April duurt. De zaden worden *op* den grond uitgespreid en wel op een daartoe speciaal verhoogd stuk land (*almacigo*), waarover een dak wordt geplaatst (*huasichi*). Na 14 dagen kiemen de

zaden en nu worden de jonge plantjes dadelijk vochtig gehouden en tegen zon beschermd. Het volgende jaar worden de planten overgebracht in een opzettelijk daarvoor bereiden grond in den vorm van terrassen en door lage muren ingesloten, zoodanig zelfs, dat iedere rij planten daardoor wordt afgescheiden van de volgende. De planten worden in vierkante gaten in den grond geplaatst, 3 of 4 bij elkander, en steunen tegen de zijden van het gat, opdat de grond niet invalt; deze gaten (*aspi*) zijn ongeveer een derde van een meter diep. In Bolivia bestaat de grond meest uit zwartachtige klei.

Na 18 maanden worden de eerste bladeren geoogst, en de planten blijven blad dragend 40 jaren lang. De eerste bladerenoogst wordt *quita colzon* genoemd, en de bladen worden zorgvuldig, een voor een, van de plant geplukt, om te voorkomen dat de wortels beschadigd worden. De volgende oogsten, *mitta* (tijd of seizoen), geschieden 3 of 4 maal per jaar. De overvloedigste vindt plaats in Maart, onmiddellijk na de regens, de minste op het einde van Juni, *mitta de San Juan;* de derde, *mitta de Santos* valt in October of November. Wanneer voldoende wordt besproeid, zijn 40 dagen voldoende om de planten weer geheel nieuwe bladeren te geven. Onkruid moet zorgvuldig worden uitgeroeid. De oogst geschiedt door vrouwen en kinderen. De groene bladen, *matu* genaamd, worden verzameld in een stuk doek en dan uitgespreid in de droogplaats, *matu-cancha*, waar zij zorgvuldig in de zon gedroogd worden. De grond dezer droogplaats bestaat uit leien en heet *pizarra;* de gedroogde bladeren (nu heeten zij eerst *coca*) worden in zakken (*cestos*) verzameld; deze zakken zijn van banana-bladeren gemaakt.

Iedere zak wordt nogmaals van een omkleedsel voorzien, *hayeta*, bestaande uit doek, en kan circa 19 kilo inhouden. De zakken worden in balen van 25 kilo (*tambores*) verpakt, stijf te zamen geperst. Dr. PÖPPIG schatte de winst van een cocaplantage op 45 pct.

De oogst is het rijkst in een heete, vochtige streek, doch de bladeren hebben meer smaak en zijn dus beter, wanneer de plant op drogere plaatsen groeit, op de hellingen van heuvels.

De grootste zorg wordt besteed aan het drogen, want te veel zon veroorzaakt een verdrogen van het blad en vermindering der waarde, terwijl zij bederven indien de bladen vochtig verpakt wor en; gewoonlijk worden zij in dunne lagen in de zon gedroogd. In 1583 gebruikten, volgens ACOSTA, de Indianen 100.000 *cestos* coca, ter waarde van circa *f* 7.50 ieder te Cuzco, en circa *f* 10 te Potosi.

In 1591 werd eene belasting van 5 pct. op coca geheven, en in 1746 en 1750 brachten deze respectievelijk *f* 2000 en *f* 1250 op, alleen van Caravaya. Tusschen 1785 en 1795 werd de handel alleen in Peru op meer dan 3 millioen gulden en met inbegrip van Buenos Ayres op $6^1/_2$ millioen geschat. In Bolivia is de coca-handel een regeerings-monopolie, en behoudt de Staat zich het recht voor, van den kweeker te koopen en aan den verbruiker te verkoopen. Dit recht wordt gewoonlijk verpacht aan den hoogsten bieder. In 1850 brachten de rechten op coca in Bolivia *f* 500.000 op. De jaarlijksche productie van coca in Peru is ongeveer $7^1/_2$ millioen kilo. Volgens dr. BOOTH te La Paz is deze hoeveelheid voor Bolivia 5 millioen, zoodat de jaarlijksche opbrengst van geheel Zuid-Amerika, met inbegrip van Peru, Bolivia, Ecuador en Pasto (Columbia), kan worden geschat op 15 millioen kilo. De coca kan ongeveer 5 maanden goed blijven; na dien tijd is de smaak verdwenen en wordt het artikel waardeloos. Het vertrouwen op de buitengewone deugd van het coca-blad is onder de Indianen van Peru zóó sterk, dat de lieden in de provincie Huanuco gelooven, dat wanneer een stervende een blad op de tong geplaatst kan proeven, dit een zeker bewijs is van toekomstige gelukzaligheid. Geen enkele Indiaan is zonder zijn *chuspa* of cocazak, van Lamadoek gemaakt en rood en blauw geverfd, met wollen kwasten er aan hangende. Hij draagt dien zak over den schouder en wanneer hij er van wil gebruiken, gaat hij zitten, neemt de *chuspa* en plaatst de bladen in den mond, een voor een, hen kauwende en omkeerende, tot het geheel een balletje wordt. Dan neemt hij eene hoeveelheid potasch, die verkregen wordt door het verbranden van de stengels der *quinoa*-plant (*Chenopodium Quinoa*); de asch wordt vermengd met lijm en water, waaruit koeken gemaakt worden, *clipta* genaamd, die gedroogd en voor het gebruik in de *chuspa* bewaard worden. Deze operatie wordt in Zuid-Peru en Bolivia *acullicar*, en in het noorden *chacchar* genoemd. Gewoonlijk wordt dit driemaal per dag verricht. In de mijnen der koude streken van het Andes-gebergte is de coca voor de Indianen een onontbeerlijk iets; de *chasqui* of bode gedurende zijne lange reizen over de bergen en door de woestijnen, en de herder, die zijne kudde op de hooge bergvlakte hoedt, hebben beiden geen ander voedsel dan de coca en een weinig maïs. De geur van het blad is aangenaam aromatisch en wordt onder het kauwen bepaald welriekend. De tong verliest hare gevoeligheid, wanneer zij met het blad in aanraking komt.

Bij het beklimmen van bergen wordt door het gebruik van coca geene vermoeidheid of snellere ademhaling bespeurd. Het versche blad is zonder twijfel veel werkzamer dan de gedroogde bladeren; vandaar dat deze laatste dan ook gedurende de zeereis steeds veel aan waarde hebben verloren. Het wordt tevens gebruikt tegen dronkenschap, huidziekte, asthma, syphilis, bronchitis, en het gevoel van dorst wordt daardoor zelfs weggenomen. De plant is op Ceylon geacclimatiseerd. Joseph de Jussieu zond in 1750 de eerste exemplaren aan zijn broeder A. L. de Jussieu. De plantages, die het meest opbrengen, liggen in de provincie La Paz in Bolivia, doch de grootste import komt van Lima. Het hout der plant wordt voor fijn draaierswerk gebruikt.

Middelburg. M. Buijsman.

HET FOTOGRAFISCH REGISTREEREN VAN DOOR LUCHTBALLONS BEREIKTE HOOGTEN.

Om meteorologische waarnemingen in zeer hooge luchtlagen te verrichten, is het noodig daar op eene of andere wijze toestellen te brengen, die voor dergelijke waarnemingen gebruikt moeten worden. Hoewel tot dit doel reeds een groot aantal observatoria op de hoogste bergtoppen zijn opgericht, kunnen langs dezen weg nog niet die gegevens verkregen worden, die tot de vermeerdering onzer kennis omtrent de veel hooger dan deze bergtoppen gelegen luchtstreken zouden kunnen bijdragen. Daarvoor kunnen alleen luchtballons dienen. Een groot bezwaar bij hun gebruik bestaat daarin, dat het leven op zeer groote hoogten (boven 9000 Meter) bijna een onmogelijkheid wordt, daargelaten nog den schadelijken invloed, dien de ongunstige physieke toestand der luchtschippers op de waarnemingen oefent. Men heeft daarom zijn toevlucht genomen tot het eenige hulpmiddel, dat nog overblijft, nl. ballons zonder bemanning te doen opstijgen, welke, nadat zij een zekeren weg door den dampkring hebben afgelegd en ergens zijn neergedaald, weder opgespoord moeten worden. Met deze »ballons sondes", zooals de Franschen hen zeer eigenaardig noemen, zijn reeds verscheidene welgeslaagde proeven genomen en zij hebben al een groot aantal zeer belangrijke gegevens aan de meteorologische wetenschap geleverd.

Wij zullen hier niet spreken over de waarde van de door zulke »vrije ballons" medegebrachte gegevens, noch de bezwaren aan zulke luchtreizen verbonden onderzoeken, maar wij willen liever nagaan op welke wijze men in den laatsten tijd gebruik heeft gemaakt van de fotografie als hulpmiddel om nauwkeurig te kunnen bepalen, welke hoogten zulke ballons hebben bereikt.

Om hiertoe te geraken heeft L. CAILLETET onlangs een toestel geconstrueerd, waarmede, van een ballon uit, fotografische opnamen van het onderliggend landschap worden gemaakt. Dit toestel bestaat uit een kast, waarvan de bovenste en onderste wanden elk een objectief dragen. Binnen in die kast is een uurwerk aangebracht, dat een filmstrook, d. i. een reep cellulöid bedekt met broomzilver-gela-

latine-emulsie, telkens een eindje verder trekt, op dezelfde wijze als bij een kinematograaf. Dit zelfde uurwerk regelt ook de beweging van de momentsluiters van beide objectieven, zoodat iedere keer, wanneer de filmstrook even stilstaat, de momentsluiters in werking worden gebracht en dus telkens twee opnamen, welke elkaar zullen bedekken, worden gemaakt. De opname door het onderste objectief gemaakt, is die van het landschap beneden den ballon, de andere opname door het bovenste objectief gemaakt, is van een aneroïd-barometer, die daartoe opzettelijk anders dan de gewone barometers van dat soort is ingericht, en boven het bovenste objectief is geplaatst. Hij is namelijk zoo geconstrueerd, dat het licht door hem heen op het objectief kan vallen. De totaal-opname op de filmstrook bestaat dus uit een landschap in vogelvlucht en een afbeelding van de schaal van den barometer en van den wijzer in een met de door den ballon bereikte hoogte overeenkomenden stand. [1]

Met behulp van de landschapsopname kan men nu de hoogte van den ballon op een bepaald oogenblik uitrekenen, daar men, zooals later zal blijken, uit het oogenblik van de opstijging, toen het toestel in werking werd gesteld, het tijdstip eener opname kan afleiden. Een bepaalde afstand tusschen twee gemakkelijk te herkennen plaatsen op aarde, b.v. tusschen twee kerktorens, wordt vergeleken met den afstand van de beelden dier torens op de opname en uit deze twee afstanden en den brandpuntsafstand van het objectief de hoogte van den ballon afgeleid.

Noemen wij l den afstand van twee punten op aarde, l_1 den afstand van de beelden dezer punten op de filmstrook en f den hoofdbrandpuntsafstand van het onderste objectief en eindelijk h de hoogte van den ballon, dan is

$$h = f \frac{l + l_1}{l_1}$$

Daar l_1 zeer klein is ten opzichte van l mag men de formule schrijven in den vorm

$$h = f \frac{l}{l_1}$$

zonder een merkbare fout te begaan.

De barometerstand wordt geregistreerd om de daaruit berekende ballonhoogte te vergelijken met de uit de formule afgeleide, welke natuurlijk juist moet zijn, maar ook om de hoogte te kunnen bepalen,

[1] Zooals bekend is neemt de luchtdrukking met de hoogte gestadig af en zal dus de barometer dalen of rijzen, naarmate de ballon stijgt of daalt.

ingeval door eene of andere oorzaak de landschapsopname mislukt is.

Het onderste objectief is een anastigmaat met een hoofdbrandpuntsafstand van 211 millimeter, diafragma $\frac{f}{20}$. Vindt men nu voor den afstand van de twee kerktorens op de opname 7 centimeter en is die afstand op aarde 2 kilometers, dan was de hoogte van den ballon

$$h = 0.211 \times \frac{2000}{0.07} = 6029 \text{ meter.}$$

Het bovenste objectief heeft een brandpuntsafstand van 95 m.M., diafragma $\frac{f}{20}$.

De belichtingstijd voor een landschapsopname is $^1/_{100}$ secunde, voor eene opname van den barometer echter $^2/_{100}$ secunde, omdat dit instrument onder den ballon is geplaatst en dus minder goed verlicht wordt dan het landschap.

Elke twee minuten wordt eene opname gemaakt.

De filmstrook is 18 centimeter breed en ongeveer 10 meter lang. Elke opname heeft eene afmeting van 13 $\times$ 18 centimeter, zoodat in het geheel 77 opnamen kunnen gemaakt worden, en het toestel dus gedurende twee en een half uur werkzaam kan zijn.

De eerste proef met dit toestel genomen had plaats den 21sten October 1897, toen men tengevolge van minder gunstige omstandigheden een bemanden ballon, den *Balaschoff*, liet opstijgen. De opstijging had plaats te La Villette, om 1 uur namiddags en de neerdaling te Laval, om 4 uur d.a.v. Na ontwikkeling van de filmstrook bleek het, dat 25 zeer goede opnamen waren verkregen.

Het toestel wordt met eenige andere zelfregistreerende meteorologische instrumenten stevig onder aan den ballon bevestigd en wel zoodanig, dat het landschapsobjectief, zoolang de ballon niet slingert, vertikaal naar beneden is gericht. Wanneer dan geen wolken of nevels het uitzicht van het objectief op de aarde belemmeren, kunnen alle opnamen voldoende duidelijk en scherp zijn. Toch is het te verwachten, dat niet alle opnamen bruikbaar zullen wezen, maar in dat geval kan de hoogte nog bepaald worden uit den barometerstand.

Deze methode van hoogtebepaling is zeer nauwkeurig en heeft bovendien het voordeel, dat men uit de gemaakte opnamen den gevolgden weg door het luchtruim, zoowel wat de vertikale als de horizontale bewegingen betreft, nauwkeurig kan bepalen.

's Gravenhage, April 1898.

CHR. A. C. NELL.

THEORIE VAN HET GASGLOEILICHT.

DOOR

R. S. TJADEN MODDERMAN.

Zooals aan de lezers van dit *Album* uit vroegere mededeelingen bekend zal zijn, wordt de belangrijke verbetering door AUER VON WELSBACH in het gaslicht aangebracht toegeschreven aan het sterk licht-uitstralend vermogen van de zeldzame aarden, die in hoofdzaak het skelet van de gloeikousjes vormen. Als men met die uitspraak (die veel van een tautologie heeft: »de kousjes geven veel licht omdat zij veel uitstralen") iets meer bedoelt, dan een omschrijving van het feit dat men verklaren wil, dan kan de beteekenis geen andere zijn dan deze: de oxyden van die zoogenoemde »Leuchtmetalle" zenden bij gelijke temperatuur meer licht uit, dan andere vaste stoffen, met name meer dan de kool, die de gewone gasvlam lichtgevend maakt.

Inderdaad heeft men dit aangenomen en zelfs beproefd om dat hoog lichtuitstralend vermogen der aarden te verklaren: zoo LEWES uit haren overgang van den amorphen in den kristallijnen toestand en DROSSBACH uit haar atoom-bewegingen die — volgens 't beginsel der resonnantie — op de lichtgolven gestemd zouden zijn. Toch was de veronderstelde ongewone begaafdheid om licht uit te stralen voor geen enkel van die zeldzame oxyden bewezen en van 't begin af niet eens waarschijnlijk. Zooals H. BUNTE opmerkt, aan wiens lezing »Ueber die neuere Entwickelung der Flammenbeleuchtung" [1] 't volgende ont-

[1] Gehouden in de zitting van de »Deutsche Chemische Gesellschaft zu Berlin" van 22 November 1897 en opgenomen in de *Berichte*, XXXI, 5—25.

leend is, wist men reeds aanstonds dat alleen *mengsels* van aarden voor de gloeikousjes geschikt waren en spreekt AUER in zijn patentaanvragen van »Erdlegirungen". (De laatste benaming is wel is waar weinig correct, misschien opzettelijk zoo gekozen, doch kan onmogelijk op een enkele chemische stof slaan.) Nadat men allerlei combinaties beproefd had, heeft men zich ten slotte voor het Auer-gloeilicht bepaald tot de oxyden van thorium en cerium, en wel in die verhouding, dat het asch-skelet, behalve geringe hoeveelheden van andere stoffen die geen invloed hebben, 98—99 pct. thorium- en 1—2 pct. cerium-oxyde bevat.

Drenkt men nu, volgens BUNTE, een kousje met thorium-nitraat alleen, dan blijft na drogen en gloeien een skelet van thorium-oxyde achter, dat als gloeikousje gebezigd een vaal blauw licht verspreidt ter sterkte van 2 kaarsen, bij een gasverbruik van 100 Liter per uur. Een gloeikousje, op gelijke wijze alleen uit cerium-nitraat verkregen, geeft een rossig, mat licht van 6—7 kaarsen.

Geheel anders is de uitkomst met een mengsel van beide salpeterzure zouten, zoo gekozen dat er tegen 99 pct. thorium- ongeveer 1 pct. cerium-oxyde in het skelet achterblijft. De aldus bereide gloeikousjes geven het bekende schitterend licht van 50—70, ja zelfs 80 kaarsen.

Vermeerdering van de hoeveelheid cerium-nitraat heeft geen nut: niet alleen stijgt daardoor de lichtsterkte niet, ze neemt zelfs met klimmend cerium-gehalte weldra af.

Om nu uit te maken of werkelijk aan een dezer aarden afzonderlijk, of althans — wat eerder nog te verwachten was — aan een mengsel van beiden in de opgegeven verhouding een sterk lichtend vermogen toekwam, scheen de beste manier van onderzoek, dat men de stoffen verhitte zonder dat er sprake kon zijn van verbranding, en haar licht vergeleek met dat van koolstof, magnesia enz. onder geheel gelijke omstandigheden. Deze proeven, waarvan BUNTE een uitvoerige beschrijving geeft, toegelicht door een teekening, werden genomen met kleine vierhoekige zuiltjes van magnesia, 15 mM. lang en 7 mM. breed. Voor elke proef werden twee dergelijke zuiltjes op die wijze aan elkander gehecht, dat de voorvlakten, die met de op haar lichtkracht te vergelijken stoffen bestreken waren, onmiddellijk naast elkander lagen. Men liet nu door de aaneengeschakelde zuiltjes krachtige electrische stroomen gaan, zoodat ze gelijkmatig verhit werden, ten slotte zelfs tot felle witte gloeihitte, verre boven de 2000° C.

Dr. EITNER, die de proeven nam, vergeleek op deze wijze: kool, magnesia, thoriumoxyde, ceriumoxyde en het Auer'sche mengsel. Voor elke combinatie en voor alle hittegraden vielen nu de waargenomene verschillen in licht-uitstralend vermogen zoo gering uit, dat aan een onderscheid van eenig belang niet te denken viel. Hiermede is dus proefondervindelijk bewezen, dat aan thorium- en ceriumoxyde, noch afzonderlijk, noch als Auer'sch mengsel een speciaal licht-uitstralend vermogen toekomt en dat de nuttige rol, die het laatstgenoemde in het brandend gas vervult, op andere wijze te verklaren is.

In 1896 heeft KILLING er op gewezen, dat de gloeikousjes katalytisch kunnen werken: sluit men de gaskraan van een brandende Auerlamp om ze dan weer spoedig te openen, dan wordt het skelet, mits nog in goeden staat, van boven af weer gloeiend en ontsteekt het gas, op gelijke wijze als platina-spons dit de waterstof in de Doebereiner-lamp doet. [1]

Aan welke van de twee aarden is die werking toe te schrijven? Niet aan het thoriumoxyde, want op de verbranding van waterstof met lucht gemengd oefent het geen invloed: de ontploffing heeft plaats op 650° C., d. i. op denzelfden hittegraad als wanneer kiezelaarde, in plaats van thoriumoxyde, in de buis gedaan wordt, of wanneer men die geheel leeg laat. Doch van zuiver ceriumoxyde is het effect zeer sprekend: water- en zuurstof daarmede in aanraking, vereenigen zich niet eerst bij 650°, maar reeds bij 350° C. Het ceriumoxyde verlaagt dus de verbrandingstemperatuur met 300 graad: zonder dat het zelf eenige bemerkbare verandering ondergaat, noodzaakt het water- en zuurstof zich onder omstandigheden te verbinden, waarin zij anders als knalgas onverbonden zouden voortbestaan.

Het is dus veilig aan te nemen, dat het ceriumoxyde een dergelijke werking als op knalgas bij lagere temperatuur, ook op de heete gassen in de vlam oefent: het zal een spoedige en rijkelijke vereeniging van waterstof en zuurstof teweegbrengen en door de verbranding van

---

[1] De proef mislukt licht en eischt eenig geduld. Zoo goed als platina-spons werkt een gloeikousje niet: eerder zou men de werking van het laatste kunnen vergelijken bij die van een fijne platina-spiraal. Zooals ieder weet, die een cursus in chemie heeft bijgewoond, wordt deze, rondom de pit van een spirituslampje geplaatst, na aansteken en snel uitblazen dikwijls weer gloeiend, maar dikwijls ook niet. BUNTE raadt voor het fraai gelukken der proef dan ook aan, om gloeikousjes te bezigen die — behalve het thorium- en ceriumoxyde — een spoor platina of iridium bevatten. Doch het is duidelijk, dat de proef daardoor veel van haar bewijskracht verliest.

de vooraf zeer verhitte gassen de hitte in den buitensten zoom zoo hoog doen klimmen, dat het zelf heftig gloeien gaat.

Men zou geneigd zijn hieruit af te leiden, dat men het skelet het doelmatigst uit zuiver ceriumoxyde moest doen bestaan; toch hebben wij reeds gezien dat dit niet zoo is. Tot opheldering van deze schijnbare tegenstrijdigheid, dient men op een verschijnsel te letten, dat het duidelijkste bij het platina kan worden waargenomen. Dit metaal bezit in hooge mate katalytische eigenschappen en toch zal een platinanet, van 't fatsoen van een Auer-gloeikousje, in een niet-lichtgevende Bunsen'sche gasvlam gebracht, slechts matig gaan gloeien en weinig licht geven. Zelfs op de heetste gedeelten blijft de temperatuur verre beneden het smeltpunt van het platina. Brengt men daarentegen een haarfijnen platina-draad in dezelfde vlam, dan ziet men deze op sommige plaatsen wel degelijk tot smelting komen, wat een temperatuur van ongeveer 1800° C. vereischt. In 't laatste geval wordt door de geringe doorsnede der draad de hitte minder snel afgevoerd, zoodat plaatselijk de door de verbranding voortgebrachte hitte veel beter opgehoopt blijft, dan bij een dikker draad of draadnet door de betere warmte-geleiding mogelijk is. Bij de laatste wordt de plaatselijk ontwikkelde hitte snel uitgespreid, zoodat de geheele metaalmassa slechts een matig hooge middel-temperatuur kan aannemen.

Als 't nu mogelijk was, evenals bij den haarfijnen platina-draad, katalytische stoffen (platina, ceriumoxyde) fijn verdeeld op een slechten geleider der warmte in de vlam te isoleeren, dan zou men ongetwijfeld temperatuur-maxima in plaats van een middel-temperatuur verkrijgen en een intensief licht kunnen waarnemen. Die rol van isoleerend, slecht geleidend oppervlak, waarover de werkzame stof is uitgebreid, wordt nu vervuld door het thoriumoxyde, dat bij 't verbranden van het kousje als een fijn vezelige, opgezwollen massa achterblijft. Door gloeiing van de salpeterzure zouten afzonderlijk, kan men zich gemakkelijk overtuigen, dat het ceriumoxyde in een geheel anderen staat achterblijft dan het thoriumoxyde. Terwijl het eerste een weinig poreus poeder is, verkrijgt men 't laatste als een uiterst gezwollen, fijn vezelachtig schuim. Als men dus, zooals bij de bereiding der Auergloeikousjes 't geval is, van een mengsel van ongeveer 99 pct. thorium- en 1 pct. ceriumnitraat uitgaat, dan zullen in 't skelet de deeltjes ceriumoxyde over milliarden van de fijne thoriumoxyde-vezeltjes verdeeld worden. Als gloeikous gebezigd, zal op de oppervlakte der ceriumdeeltjes het brandend gas zeer hooge temperaturen tot stand brengen,

die vermoedelijk verre boven de 2000° C. bedragen en *niet* meegedeeld worden aan het vezelig schuim, dat de fel gloeiende ceriumoxydedeeltjes scheidt. Als men nu bedenkt, dat het lichtgevend vermogen van gloeiende stoffen ongeveer met de vijfde macht der temperatuur klimt, zoodat een kleine temperatuursverhooging reeds zeer sterk de lichtkracht vermeerdert, dan wordt de buitengewone glans van het Auer-licht begrijpelijk.

Men meene niet, dat de hoeveelheid ceriumoxyde, 1 pct. van 't gewicht van het gloeikousje, te klein zou zijn om het sterke licht te verklaren, in vergelijking met het zwakke licht van een kousje, dat alleen uit thoriumoxyde bestaat. Een vergelijking met de toestanden in een gewone gasvlam, die haar lichtkracht aan witgloeiende kooldeeltjes te danken heeft, leert dat de 4 milligram ceriumoxyde (d. i. 1 pct. van 't gewicht van een gloeikousje, dat gemiddeld 0.4 gram weegt) voor het doel ruim voldoende is. Wanneer toch, gelijk de berekening [1] leert, één tiende milligram witgloeiende kooldeeltjes een gasvlam het licht van 20 kaarsen doet uitstralen, dan begrijpt men, dat de 40 maal grootere hoeveelheid ceriumoxyde meer dan toereikend is voor een lichtkracht van 70 kaarsen, zelfs als men buiten rekening laat dat de temperatuur daarvan in het gloeilicht veel hooger is dan van de kooldeeltjes in een gewone gasvlam.

Het thoriumoxyde draagt direct tot het uitgestraalde licht even weinig bij, als de waterstof, het moeras- en kooloxyde, die circa 95 pct. van de gasbestanddeelen uitmaken. Toch is zijn aanwezigheid indirect van hoog belang, wat hieruit blijkt dat een gloeikous, door te groot cerium-gehalte minder licht geeft, op gelijke wijze als een aan lichtgevende koolwaterstoffen te rijk gas met een walmende vlam brandt. Juist doordien het thorium-skelet indifferent blijft en de verbranding concentreert op de ingebedde en geïsoleerde cerium-deeltjes, wier felle hitte het niet afkoelt, worden deze zoo sterk lichtgevend. Als het thoriumoxyde, e. a. het ceriumoxyde, katalytisch werkzaam was, dan zou de verbranding zich over het geheele oppervlak der gloeikous verdeelen, precies zoo als dat bij een kousje uit zuiver

[1] Deze, door BUNTE meêgedeeld, berust op de veronderstelling, dat de gasvlam, bij een sterkte van ongeveer 20 Hefner-lichten, 150 liter gas per uur verbrandt en dat uit het lichtgas per liter van de (als: aethyleen, benzol enz.) gebonden koolstof omstreeks 5 milligram wordt afgescheiden, die door haar gloeien het licht geeft. De berekening is natuurlijk een zeer globale, doch zelfs als de afgescheidene hoeveelheid tweemaal grooter was, zou dit aan de redeneering in den tekst niet afdoen.

ceriumoxyde het geval is. Eén tot twee procent van dat laatste is kennelijk voldoende om alle gas- en zuurstof-deeltjes tot elkander te brengen en elke vermeerdering is doelloos, ja wordt spoedig nadeelig, dewijl de verdeeling in de vlam daardoor minder fijn wordt.

Na een tijdlang dienst te hebben gedaan, heeft het gloeikousje merkbaar aan lichtkracht verloren, wat hiervan komt, dat de gasstroom vóor en na de fijne vezeltjes verstuift, terwijl stofjes uit de lucht zich afzetten en in de gloeihitte aanbakken, waardoor het thoriumskelet minder poreus en beter geleider van de warmte wordt.

In 't bovenstaande is de theorie van BUNTE grootendeels in zijn eigen woorden weergegeven. Dat zij geheel boven bedenking en in alle opzichten juist zou zijn, durf ik niet beweren: in elk geval verdient zij verreweg de voorkeur boven de gebruikelijke verklaring, die òf niets zeggend is, òf, zoo opgevat dat daaraan een zin kan worden gehecht, proefondervindelijk onjuist is gebleken.

BUNTE voegt aan zijn verklaring de volgende woorden toe: »Volgens deze opvatting komt er overeenstemming tusschen 't gasgloeilicht en de gewone gasvlam: terwijl in de laatste kooldeeltjes uit 't gas afgescheiden worden en op het oogenblik dat ze branden intensief lichten, om dan snel tot koolzuur verteerd te worden, geschiedt in het gasgloeilicht de verbranding aan 't oppervlak van een vuurvast lichaam, dat in staat is duurzaam licht uit te stralen."

Kon hij voor de lezers van de *Berichte* met deze woorden volstaan om overeenkomst en verschil tusschen beide licht-soorten aan te geven, voor mijne lezers schijnt het niet overbodig nog een oogenblik hierbij stil te staan. Ik reken dit vooral gewenscht, omdat men uit het aangeduid verschil (in de gewone gasvlam gloeiende kooldeeltjes, die telkens vernieuwd worden; in 't Auer-licht een permanent gloeiend lichaam) wellicht niet aanstonds een voordeel voor 't gasgloeilicht zien zal. Eerder juist andersom. In 't gaslicht wordt de gloeiende stof, zonder ons eenige moeite of uitgaven te veroorzaken, elk oogenblik vernieuwd; terwijl de gloeikousjes, die gezegd worden duurzaam licht uit te stralen, na korten tijd in lichtend vermogen achteruitgaan en nu en dan op onze kosten vernieuwd moeten worden. En hoe komt het dat het gloeilicht bij minder gas-verbruik meer licht geeft en minder warmte in onze vertrekken verspreidt, in weerwil dat de ceriumoxyde-deeltjes heftig gloeien en dus een hoogen hittegraad hebben?

Men kan zeggen, dat de achtereenvolgende verbeteringen in ons kunstlicht verkregen, door de vervanging van kaars en olie-lamp door gewoon gaslicht en van dit laatste door Auer-licht, op steeds meerdere verdeeling van arbeid berusten.

De kaarsvlam is te vergelijken met ROBINSON CRUSOË, die, jager, visscher, tuinier, kok, kleermaker, smid, enz. tegelijk, bewondering verdient om zijn vlijt en vernuft, maar die toch per slot van rekening minder goed at, gekleed ging en woonde, dan de menschen in de samenleving, die het te verrichten werk onder elkander verdeelen, en elk slechts éen ambacht uitoefenen. De kaarsvlam toch moet vooreerst vet smelten en het gesmoltene in een door haar aan te leggen en te onderhouden bekken bewaren. Wat daarvan door capillariteit in de pit wordt opgeheven moet zij — ten koste van een deel harer warmte — in gas veranderen. Zoover gekomen (ik laat buiten rekening, dat zij tegelijkertijd werkzaam is om den altijd door zich krommenden top van de pit af te branden) is zij even ver als de gasvlam, die haar spijs geheel toebereid ontvangt. Doordien de fabrikage daarvan in 't groot geschiedt voor duizende vlammen tegelijk en dat uit een zeer goedkoope grondstof, die bovendien nog bijproducten van waarde oplevert, kost dit gas heel wat minder dan wat de kaarsvlam voor eigen gebruik maakt uit betrekkelijk duur materiaal en met opzettelijke vermijding van bijproducten. Terwijl men, wegens den onbeperkten en gemakkelijk te regelen gasaanvoer, lampen kan construeeren, die al naar wensch heel weinig of heel veel licht geven (zelfs 200 a 300 maal zoo veel als een kaars van gemiddelde dikte) is in het altijd zwakke kaarslicht, wegens de beperkte gasbereiding die in een vlam mogelijk is, slechts geringe afwisseling aan te brengen door 't gebruik van iets dunner of iets dikker kaarsen.

In 't zooveel beter en goedkooper gaslicht is evenwel het beginsel van de verdeeling van arbeid nog slechts ten halve tot zijn recht gekomen. Het brandend gas heeft namelijk nog een tweeledige taak te vervullen: het moet vooreerst een vast lichaam (kool-deeltjes) afscheiden en ten tweeden daaraan zooveel warmte afstaan, dat dit alvorens tot koolzuur verteerd te worden lichtgevend wordt. Nu kwijt zich de gasvlam van dit dubbele werk ongetwijfeld zoo goed mogelijk. Doch ook in haar wordt de voor den mensch geldende regel bewaarheid, dat men slechts éen ding tegelijk g o e d kan doen. De hitte door 't brandend gas ontwikkeld is hooger dan voort 't gloeien van het vaste lichaam gebezigd wordt: als dit laatste zich in den

buitenzoom der vlam kon begeven, zonder aanstonds vervluchtigd te worden, dan zou het wegens de daar heerschende hoogere hitte een veel sterker licht uitstralen. Nu, zooals de toestand is, dient die zeer heete buitenste gaslaag weliswaar tot doelmatigen afvoer in gasvorm voor de zich telkens vernieuwende vaste stof, maar ook om de atmosfeer in onze vertrekken te bederven en op zeer ongewenschte wijze te verwarmen.

In 't gasgloeilicht wordt nu het brandend gas van éene functie ontheven. Daar 't gloeikousje de taak overneemt om licht uit te stralen, wordt afscheiding van kool in de vlam onnoodig, ja ongewenscht, en kan de verbranding zoo geleid worden, dat de ontwikkelde hitte zooveel mogelijk geconcentreerd wordt op de eenige plaats waar zij nut kan doen, d. i. op het skelet. Gelijk wij zagen, wordt die concentratie verkregen door de katalytische eigenschap van het ceriumoxyde en het slecht warmte-geleidend vermogen van het thoriumoxyde. De snelle verbranding van al de gasbestanddeelen, de kool incluis die geen tijd gelaten wordt zich af te scheiden, wordt voorts verkregen door het gebruik maken van den zoogenoemden Bunsenschen brander, die in chemische laboratoria en in 't algemeen overal waar het gas niet voor verlichting maar voor verwarming dient, reeds lang in gebruik is. Zooals men zich herinneren zal, stroomt in gezegden brander het gas uit door een loodrecht geplaatst buisje, van boven met een of meer openingen voorzien en omgeven door een hoogere buis, die van onderen door zijdelings aangebrachte ronde openingen toegang geeft aan de dampkringslucht. Wat aldus uit de laatstgenoemde buis treedt om aan de oppervlakte van 't gloeikousje verbrand te worden, is geen gas alleen, maar een mengsel van één volume gas met 2 tot $2^1/_2$ volumina dampkringslucht. Zulk een mengsel verbrandt, bij zuinig gasverbruik, met intensieve hitte, doch zonder op zich zelf licht te geven, bezit dus juist de eigenschappen, die er van verlangd worden.

Men zal nu begrijpen waarom, bij gelijke verlichting, het Auerlicht minder warmte geeft en minder de lucht in onze vertrekken bederft, dan gewoon gaslicht: de reden is eenvoudig het geringere gasverbruik. Plaatselijk moge al in het eerste de temperatuur hooger stijgen, m. a. w. de ceriumoxyde-deeltjes mogen feller gloeien dan de kooldeeltjes in een gewone gasvlam, de totale hoeveelheid warmte in het Auer-licht ontwikkeld is niettemin veel kleiner, dewijl er door de meerdere verdeeling van arbeid zuiniger met de hitte huis gehouden wordt en men bijgevolg minder gas verbrandt, dus minder warmte

behoeft om evenveel, of zelfs nog meer licht te verkrijgen dan met gewone gasvlammen, die noodzakelijk veel warmte ontwikkelen waarvan men geen partij kan trekken om de kool feller te doen gloeien.

Wat de verbeteringen betreft, in den laatsten tijd in het gasgloeilicht aangebracht, zij in de eerste plaats naar 't artikel van H. OVERHOFF verwezen, in den vorigen jaargang van dit tijdschrift blz. 252. Men zal daaruit zien, dat men geslaagd is de gloeikousjes iets minder teer en breekbaar te maken en dat het hoofdmateriaal daarvoor, het thoriumnitraat, zeer in prijs gedaald is.[1] Wat het ceriumnitraat aangaat, voor de bereiding daarvan dienen de resten, die na de afzondering van het thorium uit het monazietzand achterblijven en die de zuringzure zouten bevatten van cerium, lanthanium en didymium. De prijs van 't ceriumnitraat, die in den laatsten tijd ('96 en '97) vrij stabiel bleef, bedraagt 200 Mark per kilo.

De vele pogingen om de oxyden van thorium en cerium in de kousjes door andere stoffen te vervangen, zijn tot dusverre niet geslaagd: nadat vele andere der zeldzame aarden daartoe minder geschikt bleken, is in elk geval de keuze daarvoor zeer beperkt geworden.[2]

Het 2—2½-voudig volume lucht, dat door de voor 't Auer-licht gebruikelijke Bunsensche branders wordt opgezogen, is volgens BUNTE wel is waar voldoende om een zonder gloeikousje niet lichtende vlam te verkrijgen, maar niet om alle gasbestanddeelen volkomen te verbranden. Er moet mitsdien, zij 't ook in minder mate dan bij het

---

[1] H. O. geeft daarvoor 12 cent per gram op, wat overeenkomt met *f* 120 of 200 mark per kilo. Volgens WENGHÖFFER was de prijs (in April 1897) 70—80 mark per kilo, eerste kwaliteit, en is aan de grondstof (het monazietzand) vooreerst geen gebrek te wachten.

[2] KILLING, die den grondslag legde voor de door BUNTE ontwikkelde theorie, heeft een menigte stoffen beproefd, wier katalytische eigenschappen deden verwachten dat zij het ceriumoxyde konden vervangen. Vele daarvan gaven aanvankelijk een goed, bij sommigen evenwel gekleurd licht, maar dat niet standhield, wegens vervluchtiging. Platina (0.04 pct.) gaf een geel licht; van iridium was het witter en ook iets duurzamer. Soortgelijke uitkomsten gaven: goud, rhodium, ruthenium, osmium en palladium, waarvan vooral de twee laatsten spoedig vervluchtigd werden. Prachtig was 't licht met 0.9 milligram chroomoxyde tegen 0.6 gram thoriumoxyde; doch na een kwartier was 't licht weer gelijk aan dat van een kousje met thoriumoxyde alleen. Het beste voldeed nog uranium, (99.75 pct. thoriumnitraat tegen 0.25 pct. uranylnitraat) waarvan 't licht bijna even sterk was als van een thorium-cerium-oxyde-kous.

Volgens KILLING zou men het thoriumoxyde kunnen vervangen door een mengsel van 70 pct. zirkonaarde en 30 pct. kalk.

gewone gaslicht, toch nog lucht van buiten af naar 't oppervlak van het gloeikousje diffundeeren. Bij den gebruikelijken, van boven gesloten vorm der kousjes, wordt nu die diffusie der lucht bemoeilijkt door de in tegengestelde richting stroomende verbrandingsgassen. Men geeft er daarom in den laatsten tijd de voorkeur aan van boven aan de verbrandingsproducten een uitweg te geven en verkrijgt werkelijk door het gebruik van gloeikousjes, die van boven open zijn, beter effect.

Voorts is beproefd om den aanvoer van lucht daardoor gemakkelijker te maken, dat men — in plaats van op de gebruikelijke wijze van onderen, waardoor zij evenwijdig met de vlamgassen opstijgt, — daaraan door zijdelingsche openingen in de glazen toegang geeft. Inderdaad verkrijgt men, volgens BUNTE, met de zoogenoemde »Loch-cylinder", door SCHOTT c.s. te Jena in den handel gebracht, meer licht.

Voorts is men van de overweging uitgegaan, dat de intensiteit van de verbranding in den gloeimantel en bijgevolg de lichtsterkte klimmen moet met het aantal moleculen zuurstof en lichtgas, die tegelijkertijd en in de beste verhouding aan het oppervlak der gloeikous samentreffen. Zoodanige vermeerdering verkrijgt men door 't samenpersen van de lucht, van 't lichtgas of van beide, of ook door betere menging, zooals o. a. in de branders van BANDSEPT verkregen wordt.

Ten slotte zij nog aangestipt, dat aangezien bij het Auer-licht het gas alleen tot verhitting dient, men natuurlijk ook gloeilicht kan verkrijgen met behulp van andere brandbare gassen, onverschillig of zij zonder gloeikousjes gebrand al of niet licht geven. Men kan dus, gelijk werkelijk geschiedt, ook gloeilicht voortbrengen met spiritus, petroleum, watergas, enz.

VARIËTEITEN VAN CYCLAMEN.

DOOR

HUGO DE VRIES.

Over den oorsprong van variëteiten bij tuinplanten is slechts betrekkelijk weinig bekend. Vele variëteiten zijn zoo oud, dat alle herinnering aan haar eerste optreden verloren is gegaan, en dat ook geen of geen voldoende volledige geschreven of gedrukte opgaven daarvan tot ons zijn gekomen. Zeer dikwijls leert men de waarde van eene afwijking eerst kennen, nadat zij eenige jaren in cultuur is, zoodat de bizonderheden omtrent de eerste verschijning reeds vergeten of in het geheugen onzeker geworden zijn, voordat aan den nieuwen vorm belang genoeg gehecht wordt, om zijn aanwezigheid op te teekenen.

Maar boven dit alles staat, dat de practische belangen van den kweeker geheel andere zijn, dan de wetenschappelijke belangen van den onderzoeker; voor den eerste bestaat bijna nooit aanleiding juist datgene aan te teekenen, wat alleen voor den laatste van belang kan zijn. De reclame stelt meestal geheel andere eischen als de wetenschap.

Voor het onderzoek naar het ontstaan van variatiën en variëteiten behoort in de allereerste plaats kruising van rassen en soorten buitengesloten te worden. Voor de productie van nieuwe vormen is echter kruising van verreweg grooter belang dan de variabiliteit, en bijna alle kweekers beschouwen dan ook deze als hoofdzaak. Geslachten met honderden van zoogenoemde verscheidenheden kunnen in de cultuur worden voortgebracht zonder dat de eigenlijke variabiliteit daaraan een merkbaar aandeel heeft, alleen door de tallooze combinatiën, die uit de verschillende eigenschappen van een 6—8tal soorten, zelden

gebruikt men er veel meer, kunnen worden verkregen. Zoo b. v. bij de *Knol-Begonia's*, bij *Gladiolus*, bij *Dahlia* en tal van andere gewassen. De herinnering aan den oorsprong van de enkele variëteiten, die in zulke sierplanten ontstaan, gaat dan onder de massa der bastaardvormen verloren.

De Cyclamens van onze bloemenmanden en kassen behooren echter tot eene soort, bij welke kunstmatige bastaardeering tot nu toe te vergeefs beproefd is. Wat zij ons aan vormenrijkdom biedt, berust dus zuiver op de gewone variabiliteit. Deze soort, gewoonlijk *Cyclamen persicum Mill.* genoemd, wordt in systematische werken met den naam van *C. latifolium Sibth.* bestempeld. Deze naam heeft betrekking op de in Griekenland en Syrië in het wild levende individuen, terwijl *C. persicum Mill.* tot de gekweekte vormen, die daarvan afstammen, beperkt is. Voorzoover men na kan gaan, is de cultuur in 1731 begonnen en wel te Lille, waar men één exemplaar uit Perzië had ontvangen. Van daar de naam. Dit exemplaar behoorde tot een witbloeiende verscheidenheid, werd later naar Gent vervoerd en schijnt de stamplant van alle thans gekweekte Cyclamens te zijn.

Onveranderde nakomelingen daarvan zijn nog in den handel; zij gelijken volkomen op de in de vorige eeuw uitgegeven afbeeldingen. Tot omstreeks het midden van deze eeuw zijn, behalve kleursverschillen, geen noemenswaardige afwijkingen in den handel gebracht, thans kent men daarvan een aantal typen.

De onmogelijkheid van een hybrieden oorsprong dezer variëteiten heeft aan den heer THISELTON DYER, directeur der *Kew-gardens* bij Londen, aanleiding gegeven, om inlichtingen in te winnen over haar eerste ontstaan. Hij heeft zich daartoe gewend tot den heer J. MARTIN, die op de kweekerij van SUTTON AND SONS te *Reading* belast is met de cultuur der Cyclamens. Met elders ingewonnen inlichtingen vormden deze mededeelingen de grondstof voor een verslag aan de *Royal Society*.

Uit dit verslag blijkt, gelijk te verwachten was, dat de vormenrijkdom der Cyclamens gering is, zoo men die met andere groote geslachten van tuin- en kasplanten vergelijkt. Daarentegen zijn de afzonderlijke variëteiten scherper gescheiden. Zoodra eenmaal variëteiten gewonnen waren, heeft men door onderlinge kruising van deze nieuwe combinatiën verkregen en in den handel gebracht. Om echter onze beschouwing tot de eigenlijke leer der variabiliteit te beperken, willen wij deze combinatiën buiten bespreking laten.

De zelfstandige variëteiten van Cyclamen persicum hebben allen betrekking op de bloemen en wel op: 1°. de kleur, 2°. de grootte,

3°. het aantal der bloemblaadjes, 4°. hun stand, en eindelijk op het ontstaan van franje aan den rand, en van een kamvormige verhevenheid op de middelnerven.

Daarmede is tevens een vrij volledig overzicht over de verschillende hoofdgroepen van de variabiliteit gegeven. Men verdeelt de variabiliteit tegenwoordig in continuë of geleidelijke, en in discontinuë of sprongsgewijze. Tot de eerste behooren de grootbloemige rassen van *Cyclamen*. De discontinuë wordt wederom verdeeld in retrogressieve of verlies-variatiën en in progressieve variatiën of het ontstaan van nieuwe eigenschappen. De witbloemige typen, en de verandering in den stand der bloembladeren zijn te verklaren door verlies van de eigenschappen die de kleurstof of het terugbuigen der kroonslippen veroorzaken; de franje aan den rand en de kammen op de middellijn zijn nieuwe eigenschappen.

Het verloren gaan van een eigenschap geschiedt in den regel plotseling en volledig; de nieuwe variëteiten worden meest spoedig zaadvast, zooals dit ten minste voor de witte Cyclamen bekend is. Nieuwe eigenschappen ontstaan ook met een sprong, maar bereiken niet terstond haar volkomen ontwikkeling. Zij variëeren even goed continu als de gewone soortskenmerken, en het kan dus treffen dat zij bij hun eerste ontstaan nog geenszins normaal zijn. Zij kunnen dan door herhaald uitzaaien en goede keuze allengs tot een hoogen trap van volkomenheid gebracht worden.

Aan de hand van het verslag van den heer DYER wensch ik thans de opgenoemde variëteiten een voor een nader na te gaan. De veredeling der Cyclamens bij SUTTON AND SONS is omstreeks 1860 begonnen en loopt dus over nagenoeg 40 jaren. Hoeveel duizende zaailingen jaarlijks tot bloeien werden gebracht, vind ik niet opgegeven.

Beginnen wij met de grootte der bloemen. Oorspronkelijk waren de kroonslippen smal, thans zijn zij breed en bijna van de dubbele grootte. Van de ombuiging tot aan hun top meten zij bij de wilde planten $3^1/_2$—4 cM., bij een breedte van ongeveer 7 mM., en bij de in 1860 gekweekte waren zij bijna even lang en iets breeder. Door een voortdurende zorgvuldige keuze der grootste bloemen als zaaddragers, en door zorg voor zelfbestuiving zijn deze maten allengs tot de dubbele waarde opgeklommen, steeds langzaam toenemend en nooit met schokken of sprongen. De kroonslippen zijn thans 5 cM. lang en 3 cM. breed, in enkele uitgezochte bloemen worden zij zelfs tot 8 cM. lang. Daar echter de Cyclamens alleen door zaad worden

vermenigvuldigd, blijven deze reusachtige bloemen in de kweekerijen, waar zij voor het winnen van het zaad gebruikt worden. De daaruit gewonnen zaailingen hebben dan met enkele uitzonderingen natuurlijk weer iets kleinere bloemen, terugkeerende tot de zooeven opgegeven maten der handelsplanten (5 $\times$ 3 cM.).

Of een verdere vooruitgang van de bloemgrootte verwacht mag worden is vooralsnog niet te beslissen, daar men niet meer weet hoe groot de bloemen in de achtereenvolgende jaren waren, en dus ook niet na kan gaan, of de vooruitgang in den laatsten tijd trager geworden is.

Ongelukkigerwijze is in het grootbloemige ras de reuk verloren gegaan. Vandaar dat de oudere variëteiten met kleinere doch welriekende bloemen naast de nieuwere in den handel zijn gebleven.

Wat de kleur betreft is de oorspronkelijke paarsroode kleur der soort in de aanvankelijk witbloemige culturen teruggekeerd. Zulk een terugkeer is bekend onder den naam van atavisme, en schijnt bij witbloemige variëteiten zeer gewoon te zijn. Bij de Cyclamen is dit reeds in de vorige eeuw óf in het begin dezer eeuw geschied. Omtrent denzelfden tijd zijn ook eenige andere kleurschakeeringen in den handel gekomen.

Ik ga thans over tot de bespreking van den stand der kroonslippen. Evenals bij de *Primula's*, die tot dezelfde familie behooren, bestaat bij de Cyclamen de kroon uit een buis en een in slippen verdeelden zoom. Bij de *Primula's* staat de bloem rechtop en is de zoom horizontaal uitgespreid, vormt dus, bijv. bij *Primula sinensis*, een rechten hoek met de buis.

Bij Cyclamen is de bloemsteel zoo gebogen, dat de bloembuis afwaarts gericht is; de ombuiging der kroonslippen is daarentegen 90° sterker dan bij Primula, zoodat de slippen omhoog staan. Deze sterkere ombuiging is een geslachtskenmerk van Cyclamen. Gaat het verloren, dan staan de slippen in een plat vlak uitgespreid, de bloem schijnt veel grooter en ijler en gelijkt op het eerste gezicht in 't geheel niet meer op een Cyclamen.

Zulk eene verlies-variatie is in de culturen van den heer MARTIN herhaaldelijk opgetreden. Wanneer dit voor het eerst geschiedde is onbekend, want aanvankelijk werden deze bloemen als ongeschikt voor den handel weggeworpen. Eerst in de laatste jaren zijn zij vermenigvuldigd en in de mode gebracht.

Het aantal kroonslippen bedraagt bij Cyclamen, evenals bij *Primula*,

vijf; vóór elke slip is in de buis één meeldraad bevestigd. Doch evenals bij *Primula sinensis* in onze kamers zeer dikwijls bloemen met 6 en meer kroonslippen gezien worden, evenzeer komt dit ook bij Cyclamen, hoewel zeldzamer, voor. In den regel neemt daarbij het aantal meeldraden in ongeveer gelijke mate toe. Het verdient opmerking, dat in een ander geslacht van de familie der Primulaceeën, *Trientalis*, het normale aantal bloembladeren meer dan vijf bedraagt, b.v. zeven bij *Trientalis europaea*. Wij hebben dus hier een geval van parallele variatie, die bij sommige geslachten niet, en bij dit geslacht wel tot soortskenmerk geworden is.

Ons blijven thans nog ter bespreking de beide nieuwe eigenschappen: de franje en de kammen. Verreweg de meeste eigenschappen der hoogere planten zijn in den stamboom niet eenmaal, maar herhaaldelijk, velen een zeer groot aantal malen ontstaan. Dit geldt ook van de franje aan de bloembladeren. Voor de stinkende Gouwe heb ik dit geval in een vorigen jaargang (1896) besproken; men kent het ook bij bramen, en vooral bij *Primula sinensis*. Als geslachtskenmerk komt het in deze zelfde familie ook voor, n.l. bij het zoo sierlijke, onder de sneeuw reeds bloeiende alpenplantje, *Soldanella alpina*. De Cyclamens met in franje verdeelden rand zijn in den handel bekend onder den naam van vlinder-Cyclamens (»*Cyclamens Papilion*"). Deze afwijking is herhaaldelijk ontstaan, evenals de voorgaande. Zij werd het eerst als *C. persicum laciniatum* afgebeeld in het *Botanical Register* van 1827 (Plaat 1095), doch is toen weer verloren gegaan. In de laatste helft van deze eeuw is zij op verschillende kweekerijen, zoowel op het vaste land als in Engeland opgetreden. En wel, zoover men kan nagaan, telkens onafhankelijk van de andere gevallen. Op de kweekerij van den heer DE LANGHE-VERVAENE ontstond zij uit een grootbloemig ras, omstreeks 1880. Een jonge plant viel door sterker getande bladeren en dikkere bloemknoppen in het oog; zij werd afzonderlijk geplaatst en ontplooide, voor het eerst in die kweekerij, bloemen met franje. Aanvankelijk waren de insnijdingen aan den rand nog zwak en weinig talrijk. Doch door uitzaaien en zorgvuldig uitkiezen der beste, gelukte het in eenige jaren een ras met breede en aan den geheelen bovenrand in fijne slippen verdeelde bloembladeren te verkrijgen. De verdeeling in franje is thans even volkomen als bij de *Primula sinensis*, de bloembladeren zijn zóó breed, dat zij gekruld en gekroesd geworden zijn.

Er is eene correlatie tusschen de randverdeeling der groene bladeren

en de franje der bloemslippen. Zij herinnert aan de overeenkomstige, doch veel sterker ontwikkelde gevallen van *Chelidonium majus laciniatum* en *Rubus fruticosus laciniatus*.

De variëteit met kamvormige ribben op de kroonslippen ontstond voor het eerst omstreeks 1890 in de kweekerij van de heeren HUGH LOW & CO., en wel plotseling, doch als een zeer geringe aanduiding van wat zij sedert door selectie geworden is. Het was slechts een zeer geringe overlangsche verhevenheid dicht bij de ombuiging der kroonslippen, en geheel zonder aanhangselen. De plant werd geïsoleerd en met eigen stuifmeel bevrucht; in haar zaaisel kwamen individuen voor, waarin de verhevenheden veel langer en hooger, en tevens van uitstralende takjes voorzien waren, zoodat de kam er min of meer uitzag als een struisveer. Zij strekken zich thans tot over de halve lengte der bloemkroonslippen uit.

Dergelijke bladachtige uitwassen op blad-organen zijn in het plantenrijk zeer zeldzaam. Sommige variëteiten van sierkool leveren de beste en meest bekende voorbeelden. En of men de fluweelbekleede ribben op de onderste helft van de bloembladeren van *Iris* hiermede mag vergelijken, is moeilijk te beslissen.

Ook deze variëteit is bij Cyclamen meer dan eenmaal ontstaan. Voor het eerst werd zij in 1885 in Frankrijk gezien, maar schijnt toen verloren te zijn geraakt. Zij is, zoowel in roodbloeiende als in witbloeiende variëteiten, onafhankelijk van elkander opgetreden. Ook bij *Primula sinensis* zijn zulke kammen wel eens gezien.

Slaan wij thans nog eens een blik op de medegedeelde feiten, zoo zien wij, dat ook zij ons omtrent de oorzaken der variabiliteit niet veel verder brengen. Het meeste wat men weten kan is, dat noch de moederplant, noch eenig ander individu van het zaaisel der vorige generatie de afwijking toonde; eenmaal wordt de variatie, ten minste als zij discontinu is, voor het eerst zichtbaar. Belangrijk is verder vooral, dat dezelfde variatie bij dezelfde soort herhaaldelijk ontstaat; onafhankelijk van elkander op verschillende kweekerijen en in verschillende jaren. Evenzoo dat overeenkomstige variatiën bij verwante en soms bij zeer ver in het systeem verwijderde soorten ontstaan zijn, terwijl dezelfde eigenschappen niet zelden elders tot soortkenmerken zijn geworden. In al deze opzichten wijken de Cyclamens niet van andere op groote schaal gekweekte sierplanten af.

Eindelijk mag hier worden aangestipt, dat de kans op nieuwigheden natuurlijk des te grooter is, naar mate men jaarlijks meer in-

dividuen uit zaad opkweekt; welken invloed goede cultuur en goede bemesting hebben, blijkt echter niet.

Het is waarschijnlijk, dat bij de Cyclamens in den loop van deze en de vorige eeuw nog wel meerdere variëteiten opgetreden zijn. Want al diegene, die geen voordeel voor de cultuur aanboden, zijn natuurlijk steeds bij haar eerste optreden uitgeroeid.

SALPETER OP MUREN.

Op het onlangs te Madrid gehouden hygiënisch congres, vestigde dr. E. VALLIN, lid van de fransche academie van geneeskunde, de aandacht op het ontstaan van salpeter op de muren van huizen en de nadeelige gevolgen daarvan voor de gezondheid der bewoners. Hij schreef een en ander toe aan de bacteriën, die uit de kalk en de stikstofhoudende organische stoffen, (afkomstig uit water en zand der metselspecie) onder begunstiging van vocht en warmte, salpeter doen ontstaan.

Om de vorming daarvan te voorkomen, raadt hij aan bij de metselspecie stoffen te voegen die de bacteriën dooden, althans haar ontwikkeling beletten, zooals koolteer, kopersulfaat, enz. Muren, die reeds geïnfecteerd zijn met de salpetervormende bacillen, raadt hij aan te inoculeeren met hunne vijanden: de bacteriën, die de ontleding van salpeter bewerken. Deze laatsten zijn niet moeilijk te verkrijgen en nog onlangs hebben verschillende onderzoekers (WAGNER, AMPOLA en GARINO, BURRI en STUTZER) ze aangetoond in paarde- en koemest. Reinculturen van den uit genoemde stoffen afgezonderden »bacillus denitrificans agilis" ontwikkelden uit oplossingen van natronsalpeter stikstofgas, gemengd met eenig koolzuur.

Op verre na niet elk wit aanslag op muren is overigens het ook door de architecten zeer gevreesde salpeter[1]. Wat toch vooral in droge voorjaren op nieuw gebouwde huizen gezien wordt, bestaat gewoonlijk uit de min of meer verweerde zuilvormige kristalletjes van zwavelzuren natron, verontreinigd door wat koolzuren natron, chloornatrium en kali- en kalkzouten. R. S. TJ. M.

[1] Bij voortgaande woekering wordt daardoor alle kalk uit de steenen verwijderd en als oplosbare salpeterzure kalk door den regen uitgespoeld.

SURINAAMSCHE PARKIETEN.

DOOR

J. HENDRIK VAN BALEN.

Onze kennis van de vogelfauna van Suriname is nog zóó gering, dat het de grootste moeite kost bronnen te vinden om uit te putten. De oorzaak hiervan schijnt eensdeels gelegen in de omstandigheid, dat er in Suriname nog zoo weinig aan het natuurkundig onderzoek is gedaan, en t n tweede in de nog bijna volslagen onbekendheid met het binnenland. Het naburige Brazilië is natuurkundig beter bekend, en hetzelfde is het geval met het aangrenzende Demerare. De geografische ligging van Suriname ten opzichte van die landen en van Cayenne, wettigt het vermoeden, dat vele aldaar inheemsche dieren ook in Suriname voorkomen. Doch.... men weet het niet met zekerheid en dan blijft het veronderstellen.

Vandaar dat ik, bij mijne poging om de *parkieten*, welke in Suriname voorkomen, meer bekend te doen worden, telkens op die moeielijkheid stiet. Het is mij dan ook van niet meer dan zes soorten mogen gelukken te constateeren dat zij in Suriname voorkomen, ofschoon er ongetwijfeld veel meer moeten zijn.

De eerste daarvan is de *Goudvleugel-parkiet*, *Conorus tuipara*, SCHL., *Psittacus tuipara*, RUSZ, door de Duitschers genoemd *Tuipara-* en *Orangeflügeliger-Schmalschnabelsittich*, *Goldflügelsittich*, *Papagei mit den Goldflügeln* en eenvoudig *Goldflügel;* door de Franschen *Perruche tuipara* en *Perruche aux ailes d'or;* door de Engelschen *Golden-winged Parrakeet*, *Red-fronted Parrot* en *Tuipara-Parrakeet.*

De Goudvleugel-parkiet heeft de grootte van een leeuwerik, lengte 19.6, vleugel 10.8—11.8, langste staartvederen 5.7—6.5. De staart

is korter dan de romp en korter dan de vleugels. De hoofdkleur is grasgroen met een smallen bruinachtig rooden voorhoofdsband, flauw bruinachtigen schedel en hoog oranje kinvlek. De buitenste groote vleugeldekvederen zijn hoog oranjekleurig, van daar den naam goudvleugel.

Er komen echter onder deze soort zóóvele afwijkingen voor in de kleur, dat wij die niet onvermeld mogen laten. Voornamelijk bestaat dat in het ontbreken van den voorhoofdsband, van de kinvlek en min of meer ook van het oranje op de vleugels. Waarschijnlijk zijn vogels, bij wie dat oranje ontbreekt, jonge exemplaren, die nog niet geheel in kleur zijn, maar het is van dien aard, dat het aanleiding heeft gegeven zulke vogels als andere soorten te beschrijven; het kan ook zijn dat het ontbreken van die kleuren het onderscheid tusschen de beide geslachten is.

De geografische verbreiding van dezen vogel strekt zich uit van Brazilië tot Guyana. KAPPLER noemt hem onder de Surinaamsche papagaaien en SCHOMBURGH trof hem overal in Brazilië in groote vluchten aan en in het bijzonder aan de kusten. De laatste deelt mede, dat hij zich voornamelijk voedt met de bloesems van struiken en boompjes die op heidegrond groeien, dat hij in boomholen nestelt en 2—4 eieren legt.

Dit is alles wat van zijn leven in vrijheid bekend is. BUFFON deelt mede dat hij gemakkelijk is op te kweeken en goed leert praten; als men hem iets leert, babbelt hij op zijn manier onophoudelijk. Hij komt in den handel zeldzaam voor, niettegenstaande hij in zijn vaderland zoo talrijk is en hij is uit dien hoofde vrij duur, niet in verhouding tot zijne schoonheid of deugden, n. l. *f* 45.— het paar.

*
* *

De *Groene-* of *Tirika-parkiet* is meer bekend dan de vorige. De Duitschers noemen hem *Tirika-Schmallschnabel-sittich*, *Blumenau-sittich*, naar de Duitsche kolonie van dien naam, in Brazilië, van waar hij het eerst naar Duitschland in den handel kwam, *Grassittich* en *blauflügeliger Schmalschnabelsittich;* de Franschen noemen hem *Perruche Tirica* en *Petite Jaseuse;* de Engelschen *All-Green-Parakeet* en *Green-Parakeet.* Bij SCHL. heet hij *Conurus tiriacula*, bij RUSZ *Psittacus tirica.*

De Groene parkiet heeft de grootte van een lijster en is geheel groen, op de bovendeelen donker, op de onderdeelen lichter, met eenig blauw op de vleugels.

De geografische verbreiding van deze parkiet heeft plaats van zuide-

lijk- en oostelijk Brazilië tot in Guyana. KAPPLER trof hem in Suriname aan, NATTERER schoot hem bij Registo do Sai en Prins von Wied bij Rio de Janeiro, terwijl SCHOMBURGH hem in de wouden van Britsch-Guyana opmerkte en SCHLÜTER mededeelt dat hij in de provincie Santa Katharina menigvuldig is.

Hij houdt zich in de wouden op, maar voornamelijk dáár, waar die aan aanplantingen grenzen. Hij leeft daar in zwermen van een groot aantal exemplaren, niet zelden in gezelschap van andere soorten, waarbij het opmerkelijkst is, dat toch elke soort zich weder bijeen houdt. Zoo'n zwerm maakt een geweldig leven, en terwijl zij pijlsnel van den eenen naar den anderen boom vliegen laten zij hun schel geroep hooren.

Het is te begrijpen dat zulke zwermen parkieten niet zonder reden de aanplantingen opzoeken. Het is dan ook te doen om de rijst en den haver, waaraan zij groote schade kunnen doen. Zij worden om die reden ijverig vervolgd, doch levend gevangen om ze in kooien te houden.

Dat vangen gaat zeer gemakkelijk. De groene parkiet is niet schuw en men heeft als gereedschap niets anders noodig dan eene hengelroede, aan welks einde een paardenharen strik is bevestigd, verder een kooi met een paar groene parkieten, een stuk gloeiend houtskool en wat keukenzout. Na zich op eene verdekte plaats te hebben opgesteld en de kooi met parkieten goed zichtbaar onder de boomen te hebben geplaatst, wacht men geduldig. Het duurt gewoonlijk niet lang of een vlucht parkieten vertoont zich, wordt doo het geschreeuw der lokvogels gelokt en strijkt op de boomen daarboven neêr. Wanneer zij nu aan 't onderzoeken van de vruchten zijn, schuift men ze behendig de paardeharen strik over den kop en trekt ze naar beneden. Het is volstrekt geen zeldzaamheid, dat men op deze manier achtereenvolgens *alle* exemplaren van de vlucht vangt. Worden de vogels verontrust en vliegen zij weg, dan keeren zij toch spoedig weer terug. Alleen wanneer de lokvogels in plaats van hun loktoon een alarmkreet doen hooren, gaat de zwerm op de vlucht om niet meer terug te keeren.

Wat nu de gloeiende houtskool en het zout bij deze vangst te maken hebben? Het is zekere heer GUDERA, een Weener vogelhandelaar, op wiens gezag dr. RUSZ mededeelt, dat dit dient als middel om de gevangen parkieten spoedig tam te maken. Zoodra nl. de parkiet gevangen is, tracht hij door bijten zich te bevrijden. Men

laat hem nu eerst in de houtskool en daarna in het zout bijten. Als hij dat eenige malen gedaan heeft, bijt hij niet meer, maar gedraagt zich mak en rustig, neemt het voedsel en drinken hetwelk men hem voorzet en wordt spoedig zoo tam als een opgekweekte vogel.

Hoe dit in elkander zit, is moeielijk uit te maken. Of de parkiet, door in de houtskool en het zout te bijten, spoedig dorst krijgt en lust om door het aangeboden voedsel de houtskoolsmaak te verdrijven, is slechts eene gissing, maar het verdient de opmerkzaamheid, dat SUDERA verzekert van op deze eigenaardige manier behandelde parkieten er nimmer één kort na het vangen door den dood te hebben verloren, wat toch maar al te dikwijls het geval is bij gevangen vogels, daar juist het aan het eten krijgen zoo moeielijk is.

In gevangenschap is de Groene of Tiria-parkiet een zeer gemakkelijk te gewennen en af te richten vogel, die weldra met zijne gevangenis vertrouwd is en heel aardige en levendige manieren heeft. Toch schijnt dat alles niet te kunnen opwegen tegen het onaangename geschreeuw, waaraan deze parkiet het te wijten heeft, dat hij bij de vogelliefhebbers niet gezien is. De prijs, waarvoor hij dan ook gewoonlijk verhandeld wordt, *f* 7 à *f* 14 het paar, zijn deze schreeuwers niet waard.

* * *

De *Pavoea-parkiet*, *Psittacus pavua Rusz*, *Conurus Guianensis Schl.*, reeds bij de oudste schrijvers te vinden, wordt door de Duitschers *Pavua-Keilschwanz-sittich* en *Bolivia-sittich*, *Grüner Keilschwanz*, *Goldaugen-* en *Guianischer-sittich* genoemd, door de Franschen *Perruche de Bolivia* en *Perruche-pavouade*, door de Engelschen *Green Conure* en *Pavouane Parrot.*

Hij is grasgroen van kleur, op de bovendeelen donker, op de onderdeelen lichter; de middelste schedelvederen zijn het donkerst, doch van smalle lichte zoomen voorzien. Aan den kop, den hals en het onderlijf vertoonen zich hier en daar roode vederen, doch dikwijls ontbreken die ook. De vleugelrand en de kleine ondervleugeldekvederen zijn scharlakenrood, de groote geel.

De geografische verbreiding van deze parkiet strekt zich uit van de Caraïben en Guyana over Brazilië tot in Paraguay. Overal moet hij vrij talrijk zijn en daar zij in groote zwermen onder luid geschreeuw en gefluit door de savanna's kruisen, worden zij goed opgemerkt.

Ondanks die talrijkheid in zijn vaderland komt hij in den handel weinig voor. Men zou als reden daarvoor misschien kunnen aannemen de bewering, dat hij moeielijk tam en vertrouwelijk wordt,

ofschoon daartegen opweegt dat hij gemakkelijk spreken leert. Levaillant verhaalt zelfs dat hij zoo'n parkiet te Amsterdam heeft gezien, die het geheele »Onze Vader" kon opzeggen.

* * *

De *oranjegele parkiet*, *Psittacus solstitialis Rusz*, *Conurus solstitialis Schl.*, wordt door de Duitschers ook *Sonnensittich* genoemd, door de Franschen *Perruche-soleil* of *-jaune*, door de Engelschen *Yellow conure* en *Solstitian Parrakeet*. Inlandsche naam *Kessi-Kessi*.

De geografische verspreiding bepaalt zich tot het noorden van Zuid-Amerika, van de Amazone-rivier tot den Orinoco. In Guyana komt hij overal voor.

De hoofdkleur is oranjegeel, de wangen zijn rood, de staartpennen groen, aan het einde blauw, de onderzijden der vleugels zijn geel. Grootte als die van een lijster.

Ook deze soort komt in groote zwermen overal voor, zoowel in de wouden als in de vlakte, waar maar boomgroepen staan. Onder luid geschreeuw vliegen zij van de eene plaats naar de andere. Zij broeden in boomholten en leggen 2 à 3 ronde witte eieren. Bij de Indianen schijnt de oranjegele parkiet zeer geliefd te zijn, want men treft de *Kessi-Kessi*, zooals zij hem noemen, in alle dorpen in tammen staat aan, waar zij dan vrij rondvliegen op boomen en hutten. Een reiziger in Brazilië, die een Indiaansch dorp naderde, bespeurde van verre een boom overal bezet met groote oranjekleurige bloemen, die hij nog niet gezien had. In verrukking over deze nieuwe botanische ontdekking ijlde hij er heen, toen, tot zijne verbazing, op eens deze gewaande bloemen zich losmaakten van den boom en onder een oorverdoovend geschreeuw een zwerm oranje parkieten zich in de lucht verhief. Het waren getemde parkieten.

Dr. Rusz deelt mede, dat hij in gevangenschap een zeer interessant dier is. Een paar, dat hij bezat, legde in een nestkastje vier eieren en broedde deze ook uit, doch de jongen lagen later doodgedrukt en verdroogd in het nest. Als iemand de kooi dezer dieren naderde, gingen zij vreeselijk te keer. Met opgezette vederen en halskraag klommen zij langs de tralies en poogden den bezoeker, onder het maken van allerlei potsierlijke gebaren, te verjagen. Liet hij zich dit schijnbaar doen, dan kropen zij tevreden weer in hun nestkastje, en naderde men dan andermaal, dan gingen zij nog erger te keer.

Dit paartje was onafscheidelijk. Wat de een deed, deed ook de andere. Vooral pluisden zij elkander druk, zóó zelfs, dat het wijfje

spoedig een kalen kop had, en als later, tijdens het broeden, de vederen weder waren aangegroeid, duurde het niet lang of het mannetje had ze, onder zijne liefkoozingen, weer uitgeplukt.

Ondanks zijne talrijkheid komt deze parkiet zelden in den handel voor en dan nog slechts in enkele exemplaren, die in Duitschland van 60—75 mark het paar kosten.

* * *

De *Geelwang-parkiet*, *Conurus pertinax*, SCHL., *Psittacus pertinax*, RUSZ, heeft tot velerlei verwarring aanleiding gegeven, omdat er exemplaren voorkomen die in plaats van het *oranje* aan den kop *vuilbruinachtig* of *grijsachtig* zijn. Deze verwarring ging zelfs zóóver, dat men vijf soorten vaststelde. Dr. FINCH beschouwt echter al die soorten als denzelfden vogel in de verschillende leeftijden en geslachten, en anderen meenen dat het verschil in kleur ook kan veroorzaakt worden door het verschil in geografische verbreiding. Hoe het zij, *Psittacus aerigunosis* schijnt dezelfde te zijn als *Psittacus pertinax*.

Bij de Duitschers heet deze parkiet *Keilschwanzsittich mit gelbem Gesicht*, en idem *mit ockerbraunlichem Gesicht*, *gelbwangige-* en *Goldmaskensittich*, *gelbgrüner Grassittich;* oude schrijvers noemen hem *Illinesische parkiet;* de Franschen *Perruche à joues jaunes;* de Engelschen *Yellowcheeked Conure* en *St. Thomas Conure.*

Geheel uitgekleurd is de geelwang-parkiet op voorhoofd, voorkop, kopzijden en kin oranjegeel, op den bovenkop blauwachtig groen, achterkop en bovendeelen, vleugels en staart grasgroen; keel, bovenborst en halszijden okerbruinachtig groen, op het midden van de borst bleeker, in het geelachtig groen overgaande. Het midden van den buik is min of meer duidelijk oranjegeel. De snavel is hoornbruin. De grootte van deze parkiet is die van een lijster.

De geografische verbreiding strekt zich uit over het geheele noorden van Zuid-Amerika, van den Rio Negro tot de landengte van Dariën over Panama, de West-Indische eilanden Trinidad, St. Croy en St. Thomas. KAPPLER nam hem in Suriname waar, dr. MARTIN op Curaçao, terwijl hij de varieteit met *grijze* wangen, die hij *C. chrysogenys*, MASS noemt, alléén op Aruba vond.

Omtrent levenswijze en gewoonten is weinig bekend. De oude schrijvers deelen mede, dat hij zich voornamelijk op opene plaatsen ophoudt en zijn nest maakt in de holen van termietenheuvels. Hij is zeer gezellig en men treft soms scharen van 500 stuks aan. Zij voeden zich met kastanjes, eikels en erwten. Dr. MARTIN zegt, dat zij

op Curaçao de ongenoode gasten der boomgaarden zijn en veel schade aan de mangovruchten aanrichten. Bij het plunderen zetten zij een schildwacht uit, die bij de nadering van menschen waarschuwt, waarop de geheele zwerm met groot lawaai opvliegt.

In gevangenschap zijn zij zeer aardig en onder de vogelliefhebbers zouden deze parkieten zeker spoedig het burgerrecht verkrijgen, als het niet ware dat zij door hun hinderlijk schreeuwen zeer onaangenaam kunnen zijn. Tegenover elkander gedragen zij zich (de paartjes) zeer teeder en wanneer er een sterft, treurt de andere om het verlies zich bijna dood. Bij gelegenheid om zich veel met hen bezig te houden, worden zij zóó tam, dat zij op de hand vliegen en in de kamer losgelaten kunnen worden. In den handel gelden zij *f* 10 à *f* 15 het paar, maar zij komen niet veelvuldig voor.

* * *

De *Blauwnek-parkiet*, *Conurus cyanopterus*, Schl., *Psittacus Cyanopterus*, brehm, door de Duitschers *blaunackige Keilschwanzsittich*, door de Franschen *Perruche à ailes bleues* en *à nuque bleue*, door Engelschen *Blue winged-*, *Blue naped conure* en *Chestnut crowned parrakeet* genoemd, is aan den kop tot aan de oogen en den halsband blauw, de rest van den kop bruin, oorstreek en wangen lichter (volgens rusz). Volgens schlegel is de oorstreek witachtig; de middenrug en de stuit zijn bruinrood; de groote slagpennen zijn zwart, de volgende blauw; de vleugelbocht is scharlakenrood, de onder-vleugeldekvederen zijn groen, de staart is van boven purperviolet, aan de onderzijde bloedrood. Keel, hals en bovenborst zijn donkerbruin, de onderbuik, het midden van den buik en het achterlijf zijn koperrood. De vederen van de vleugels hebben donkere zoomen; de borstvederen zijn lancetvormig met vaalbruine zoomen. De snavel is hoornbruin, de pooten eveneens. Hij is iets kleiner dan de voorgaande.

De geografische verbreiding van deze parkiet bepaalt zich tot het noorden van Brazilië, Cayenne, Suriname en Britsch Guyana. In den laatsten tijd heeft men hem ook in Peru en op Trinidad aangetroffen. Waarschijnlijk wordt hij minder opgemerkt, omdat hij de oerwouden bewoont en zeer schuw is. Ook schijnt hij zeldzaam te zijn, want schomburgh, die onder de Indiaansche stammen van Brazilië overal tamme papegaaien van allerlei soort vond, trof deze nimmer aan. Dit schijnt ook de oorzaak te zijn dat deze soort slechts zelden naar Europa komt.

Loenen (Veluwe).

VERDICHTING VAN WATERSTOF EN HELIUM; ONTDEKKING VAN HET CRYPTON.

De dagbladen hebben onlangs de bovenstaande ontdekkingen van de Engelsche geleerden DEWAR en RAMSAY bericht, die ook hier kort mogen vermeld worden — al zal men voor meer nauwkeurige en uitvoerige bijzonderheden nog een weinig geduld moeten hebben.

Beide ontdekkingen zijn de vruchten van een vroegere: de gemakkelijkheid waarmee men thans de dampkringslucht, zelfs bij liters tegelijk, als vloeistof kan verkrijgen.

De waterstof is door DEWAR verdicht door ze sterk saamgeperst, met behulp van vloeibare lucht, tot —205° C. af te koelen en daarna plotseling te doen ontsnappen in een mede door vloeibare lucht sterk afgekoelde ruimte. De aldus verdichte waterstof deed zich voor als een helder, kleurloos, sterk lichtbrekend vocht. 't Soort.gewicht wordt voorloopig geschat op ongeveer 0,6, (water = 1) terwijl het eveneens nog nauwkeurig te bepalen kookpunt vermoedelijk nabij —240° C. zal gelegen zijn, d. i. slechts 33 graad boven 't zoogenoemde absolute nulpunt.

Van de vloeibaar verkregen waterstof is door DEWAR aanstonds gebruik gemaakt om ook het helium te verdichten. Men hield dit element voor nog moeilijker condenseerbaar dan de waterstof, doch toen een bol met dunne buis daarmede gevuld en deze in vloeibare waterstof gedompeld werd, ging ook dit gas in den drupvorm over.

DEWAR meent dat het kookpunt van 't helium niet ver van dat der waterstof kan liggen.

't Hoogst gewichtig vraagstuk: het vloeibaar maken van gassen, begonnen met de verdichting van de ammonia door VAN MARUM te Haarlem; voortgezet door FARADAY, doch later voor een zestal gassen (daarom »permanente" geheeten) voor onoplosbaar gehouden; door ANDREWS weer aan de orde gebracht en door CAILLETET en PICTET krachtig voortgezet; dit gewichtig probleem is derhalve nu voor alle bekende gassen opgelost.

Ook is door de verdichting van waterstof en helium de mogelijkheid geopend de grens van —273° C. waarbij de moleculair-beweging

(warmte) volgens de gangbare voorstellingen geheel ophoudt, zeer dicht, zoo niet geheel te naderen.

De ontdekking van het »crypton" genoemde gas geschiedde door prof. RAMSAY, terwijl hij een groote hoeveelheid — 800 cM. — vloeibare lucht langzaam liet verdampen. Toen er nog slechts ± 10 c.M. vocht was overgebleven, bleek dit bij spectroscopisch onderzoek te bestaan uit 90 pct. argon en 10 pct. van een nog onbekend gas, dat twee heldere strepen vertoonde: een gele, bijna saâmvallend met de natriumstreep en een groene, in de buurt van de heliumstreep.

De hoeveelheid crypton in de dampkringslucht is uiterst gering (1 : 20,000) en naar zijn eigenschappen schijnt het een herhaling van het zoo inactieve argon. Dat het waarlijk een element is, moet natuurlijk nog blijken.

De naam, die het »verborgene" beteekent [1], wegens de late opsporing in de atmosfeer, is in zooverre minder juist gekozen, als het door de ontdekking juist »phaneron" (openbaar) geworden is.

R. S. TJ. M.

DE AAP ALS MIJNWERKER.

Volgens een Amerikaansch blad zou men in sommige Transvaalsche mijnen zich van den aap als werkkracht bedienen. Men zou in dit dier een zeer nuttige hulp hebben en één zou evenveel werk kunnen doen als verscheidene menschelijke arbeiders. De apen werden gebezigd om de kwartsbrokken op een hun aangewezen plaats doelmatig op te stapelen en bij dat werk zou zelfs niet het kleinste stuk aan hun aandacht ontgaan en na afloop de geledigde ruimten er net en ordelijk uitzien. »De apen verrichtten hun taak opgeruimd; des mor- »gens gingen ze uit eigen beweging aan den arbeid om des avonds »op het hooren van het sluitingssignaal heen te gaan. Onder elkander »heerschte volmaakte eendracht en van de onder menschen zoo veel- »vuldig voorkomende twisten bespeurde men onder hen nooit iets en

[1] Een benaming van gelijke beteekenis is indertijd aan een der zeldzame aardmetalen gegeven: het lanthanium.

»evenmin toonden ze zich ooit onwillig om een hun opgedragen »werk te verrichten."

Naar dit verhaal te oordeelen zouden de apen, althans voor dergelijk ruw, eenvoudig werk, vrij wat betere werkkrachten zijn dan arbeiders uit de orde der »bimana".

De bron, waaruit dit bericht afkomstig is, doet wel is waar eenige opsiering en overdrijving vermoeden, doch in hoofdzaak kan het verhaal toch heel goed waar zijn.

Het is niet de eerste maal, dat men althans van sommige soorten van apen gebruik heeft gemaakt als werkkracht, zoowel in de huishouding als de nijverheid, en herhaaldelijk hebben dierkundigen in vollen ernst aangeraden om den aap als handlanger te bezigen bij werktuigelijken arbeid.

Naar men zegt, wordt in China de aap wel belast met het plukken der theebladen en ongetwijfeld zou hij even goed kunnen gebruikt worden voor den katoenpluk. De leelijke baviaan is wellicht reeds door de oude Egyptenaren als werkkracht gebezigd en zeker is, dat men in onzen tijd de chimpansé in Afrika arbeid liet doen. Een fransch zeeofficier, DE GRANDPRÉ, heeft een chimpansé (wijfje) gehad, die vuur aanlegde en den kok riep als het goed brandde. Diezelfde aap hielp de matrozen den kaapstander omwentelen, klom in de ra, maakte touwen vast en reefde de zeilen. BUFFON verhaalt van een chimpansé (eveneens een wijfje), die bedden opmaakte, den vloer aanveegde en het spit draaide.

In Sierra-Leone heeft men dikwijls chimpansé's gebruikt om water te dragen en koorn te stampen. Men had er zelfs een die boodschappen kon doen en wijn uit een winkel haalde, waarvoor hij het meêgegeven geldstuk eerst afgaf, als men de kruik gevuld had.

Van sommige apen is ongetwijfeld nuttig partij te trekken en er bestaat geen reden waarom men ze niet zou kunnen africhten om, onder toezicht in ploegen, sommige eenvoudige werkzaamheden in de nijverheid en landbouw te verrichten.

Om de mogelijkheid daarvan in te zien, herinnere men zich, dat de Engelschen in Indië op deze wijze olifanten bezigen voor zeer zwaar werk. En nu is de aap veelal schranderder en begripzamer dan de olifant; hij is daarbij vlug en sterk en, door 't bezit van handen, voor velerlei beter beschikt dan deze, zoodat men ongetwijfeld in sommige landen hem meer dan tot nu toe diensten kan laten bewijzen.

(*Revue Scientifique*). R. S. Tj. M.

NUTTIGE WATERPLANTEN.

Een klein verschil van klimaat kan eene cultuur op groote schaal mogelijk maken van gewassen, die elders niet of slechts met moeite voortkomen.

Zoo vindt men in het zuiden en in het midden van Frankrijk een drietal waterplanten, die bij ons als zeldzaamheden en bij voorkeur als kasplanten gekweekt worden, doch wier cultuur dáár aanbevolen wordt, om anders waardelooze watervlakten nuttig te gebruiken.

Ik bedoel de Waternoot, den Lotus en den Aponogeton. De eerste leeft ook in ons klimaat, en gold vroeger zelfs als inlandsch; haar naam is *Trapa natans*. De *Aponogeton distachyum* is een welriekend gewas, dat bij ons des zomers buiten groeit, doch des winters in eene kas moet worden gehouden. De Lotus of Nelumbium, behoort tot de familie der waterplompen en pleegt bij ons in de warmste kassen, b. v. de Victoria-kas, gekweekt te worden.

De waternoten of water-kastanjes hebben een soort van drijvende bladeren met eigenaardig gezwollen bladsteel, en brengen groote harde met twee of vier stekels gewapende vruchten voort, die eetbaar zijn, en dan ook, waar zij voorkomen, ingezameld plegen te worden. Dit is vermoedelijk de reden, waarom zij in ons land uitgestorven of liever uitgeroeid zijn. Zij komen ook in China voor, en worden daar zeer in het groot verzameld, en, om de oogst voor het volgend jaar te verkrijgen, in de moerassen ook weer gezaaid. De vruchten smaken als hazelnooten en zijn zeer voedzaam.

De lotus van den Nijl, de bekende plant der oude Egyptische monumenten, is een der fraaiste waterplanten. Haar bladen en bloemen worden op lange stelen boven het water gedragen. In Japan worden zoowel de wortelstokken als de zaden als voedsel gebruikt; beide zijn rijk aan zetmeel. De wortelstokken worden gekookt of gebakken gegeten en smaken als selderij; ook worden zij gedroogd en tot poeder gewreven om voor de bereiding van soep te dienen.

Ook de *Aponogeton*, met lang gesteelde drijvende bladeren en bloemtrossen met kleine bloempjes in de oksels van helder witte

schutbladen, is voorzien van knolvormige wortelstokken, die rijk aan zetmeel zijn en een goed voedsel voor het vee opleveren.

De cultuur van deze gewassen wordt thans voor het zuiden en het midden van Frankrijk aanbevolen; op enkele plaatsen is zij reeds op uitgebreide schaal en met goeden uitslag toegepast.

(*La Nature.*) D. V.

DE KANALEN OP MARS.

Evenals zulks reeds met onderscheidene sensatie-wekkende ontdekkingen op natuurwetenschappelijk gebied het geval was, die bij later en zorgvuldiger onderzoek bleken geheel onjuist te zijn en meestentijds alleen het gevolg van de sterk geprikkelde of overspannen fantasie der waarnemers, zoo dreigt het ook thans te zullen gaan met de bekende *kanalen* op Mars, welke raadselachtige vormingen reeds zoo vele pennen hebben in beweging gebracht.

Onlangs namelijk publiceerde in de *Astronomische Nachrichten* de italiaansche sterrenkundige CERULLI eene hoogst interessante ontdekking. Toen hij na eene tweejarige waarneming van de Mars-kanalen op zekeren avond van den afgeloopen winter door een gewonen tooneelkijker de volle maan aandachtig beschouwde, was hij ten zeerste verbaasd, te ontwaren, dat de oppervlakte van onze satelliet zich vertoonde als geheel overtrokken met donkere lijnen of strepen en wel zoodanig, dat zij, wegens hare aanzienlijke lengte en haar regelmatig verloop, bijna onmiddelijk aan de zoo veel bewonderde en besproken Mars-kanalen deden denken. Verder zegt CERULLI in zijn artikel, dat de maanstrepen van den tooneelkijker met de ware (heldere) strepen der maan niets hoegenaamd te maken hebben en dat zij ook feitelijk niet bestaan, daar, door een teleskoop gezien, er geen spoor van te ontdekken is. Ongetwijfeld hebben we hier dus met niets anders dan met gezichtsbedrog te doen, welk gezichtsbedrog hieruit zou kunnen verklaard worden, dat ons oog er naar streeft, eene zoo eenvoudig mogelijke aaneenschakeling of verbinding in de hier en daar verdeelde en tengevolge van de onvolkomenheid onzer optische hulpmiddelen moeielijk van elkander te scheiden hoofdvlekken der maan tot stand te brengen. Daar nu de planeet Mars, door een vrij sterk vergrootenden kijker gezien, ons op omstreeks gelijken afstand

verschijnt als de maan door een tooneelkijker, neemt CERULLI aan, dat ook de Mars-kanalen niets anders dan produkten van gezichtsbedrog zijn, wier ontstaan eene gelijke oorzaak heeft als de in werkelijkheid niet bestaande, doch door een tooneelkijker ontwaard wordende, donkere maanstrepen. De door vermindering van den afstand veroorzaakte toename van de grootte der Marsschijf gaat niet gepaard met een daaraan ook maar eenigzins geëvenredigde toename van de breedte der kanalen, doch deze blijft veeleer konstant. Op eene Marsschijf van 7″ (Juli 1896, afstand van de Aarde 27 millioen mijlen) waren de kanalen niet smaller en ook niet moeielijker waar te nemen dan bij eene Marsschijf van 17″ middellijn (December 1896, 11 millioen mijlen afstand).

Dit is onvereenigbaar met het aannemen van materieele lijnen of strepen, daar deze des te duidelijker en breeder zouden moeten worden, hoe meer de planeet de aarde nadert. Het door ons waargenomen verschijnsel bewijst veeleer, dat wij de z. g. kanalen moeten houden voor iets, wat het oog zelf uit afzonderlijke donkere, volgens zekere breede strepen gerangschikte bestanddeelen samenstelt; zulke bestanddeelen schijnen verder uit elkander te liggen, wanneer de planeet naderbij komt en meer ineen te loopen, naarmate zij zich van ons verwijdert. In beide gevallen zoekt het oog slechts de lijnen of strepen vormende elementen uit, terwijl het alle anderen over het hoofd ziet; de Marskanalen moeten bijgevolg, (evenals de maankanalen, door den tooneelkijker gezien) op het hemellichaam niet als werkelijke lijnen of strepen gedacht worden, maar eenvoudig als optische komplexen van slecht van elkander te scheiden vlekken. Daarbij komt nog de omstandigheid, dat de Marskanalen tot dusver in hoofdzaak eigenlijk slechts door betrekkelijk zwak vergrootende instrumenten konden worden waargenomen, en dat hunne waarneming door de grootste teleskopen van den nieuwsten tijd steeds met groote moeielijkheden gepaard ging, daar juist de sterke optische kracht der laatste soort van instrumenten reeds voldoende is om de kanalen in afzonderlijke vlakken op te lossen."

Worden deze waarnemingen ook door andere sterrenkundigen bevestigd, dan verdwijnen daaarmede de totdusver zoo raadselachtige Marskanalen en met deze de vele daaraan vastgeknoopte fantastische spekulatiën met betrekking tot den aard en de samenstelling van de oppervlakte dezer planeet.

Haarlem, Juni 1898. H. O.

ELEKTRISEERING DER LUCHT DOOR RÖNTGEN-STRALEN.

Volgens eene in een der laatste afleveringen van het tijdschrift *Nature* voorkomende mededeeling, werd onlangs door de heeren lord KELVIN, I. C. BATTIE en M. SMOLUCHOWSKI eene reeks, met groote zorg voorbereide, wetenschappelijke proeven genomen, ten einde te onderzoeken of de Röntgen-stralen eene elektriseerende werking op de lucht uitoefenen, bij welke interessante experimenten van de volgende inrichting werd gebruik gemaakt. Een looden cylinder, van 76 centimeter lengte en 23 centimeter doorsnede, was aan beide einden met een deksel van geparaffineerd bordpapier, hetwelk de Röntgen-stralen doorlaat, gesloten. Het van den elektrometer verwijderde einde van dezen cylinder stond vóór de Röntgen-lamp, terwijl door het andere einde twee gaten geboord waren; door het eene gat, in het midden, liep een glazen buis, lang genoeg om, zoover men zulks noodig oordeelde, in den cylinder te worden gestoken. Door middel van een luchtpomp kon lucht uit den cylinder door een elektrisch filter gedreven worden. Door het andere gat, een weinig van het midden verwijderd, liep een tweede glazen buis, waardoor lucht door een gutta-percha slang van buiten af kon worden ingezogen.

Bij een groot aantal proefnemingen werd het einde der zuigbuis in de as van den looden cylinder op verschillende, 10 centimeter van elkander verwijderde punten, beginnend met een punt in de nabijheid van het van de Röntgen-lamp afgekeerde einde, gebracht. In alle gevallen werd de door het filter gezogen lucht *negatief* elektrisch bevonden, wanneer er namelijk geen scherm of een aluminiumscherm tusschen de Röntgen-lamp en het nabij haar zich bevindende einde van den looden cylinder stond. Daarentegen bleek de lucht *niet* geëlektriseerd of slechts *uiterst zwak negatief* elektrisch te zijn, wanneer tusschen beiden een looden scherm geplaatst was.

Werd de Röntgen-lamp verwijderd, of was zij niet in werking terwijl er lucht door het filter gezogen werd, dan was er aan den elektrometer geenerlei afwijking waar te nemen. Dit bewees, dat

de lucht buiten den cylinder niet sterk genoeg geëlektriseerd was om eene afwijking te veroorzaken, wanneer zij door den met den elektrometer verbonden filter gezogen werd. Eene zeer duidelijke elektriseering der lucht — nu eens negatief, dan weder positief — werd ook geconstateerd, wanneer de Röntgen-stralen dwars door een glazen of een aluminium-buis gingen, wanneer n.l. door zulk een buis lucht van buitenaf naar het filter gezogen werd.

Het eerste doel dezer proefnemingen was: uit te maken of positief of negatief geladen lucht hare lading verliest bij den doorgang van Röntgen-stralen. Al zeer spoedig bleek, dat deze vraag in bevestigenden zin moet beantwoord worden en zulks zoowel voor *negatieve* als voor *positieve* elektriciteit. Tevens echter werd geconstateerd, dat *positief* geladen lucht onder den invloed van de Röntgen-stralen niet alleen hare positieve elektriciteit verliest, maar in vele gevallen ook *negatieve* elektriciteit aanneemt, welke omstandigheid als van zelf leidde tot het onderzoek naar de werking der Röntgen-stralen ook op *niet*-elektrische lucht.

Bij deze proefnemingen was het steeds noodzakelijk niet alleen den elektrometer, op de gebruikelijke wijze, met draadnet te omgeven, maar ook een looden plaat daaronder te plaatsen en de naar de Röntgen-lamp gekeerde zijde door een looden scherm te beschutten. Zelfs bleek het in vele gevallen noodig het geheel met papier te omhullen, ten einde storingen van het instrument door de geëlektriseerde lucht van het vertrek te voorkomen. (*Naturw. Rundschau.*)

Haarlem, Juni '97. H. O.

IETS OVER INSTINCT EN VERSTAND.

DOOR

G. A. VARECH.

Vóórdat DARWIN door zijn werken de, door LAMARCK en GEOFFROY s^t. HILAIRE gegrondveste, ontwikkelings- en afstammingsleer weêr in eer herstelde, kon het denkbeeld »de geest, of het intellect, is even goed een verschijning der stof waaruit het dierlijk wezen bestaat, als de vorm van zijn lichaam er een is," bezwaarlijk verkondigers, veel minder nog aanhangers vinden. Als logisch gevolg der genoemde leer, kon zij immers bezwaarlijk vóór deze zelve gehuldigd worden.

Tegenwoordig echter is voor velen de oorsprongsverwantschap van menschen- en dierenverstand, of, wil men liever, van menschelijk verstand en dierlijk instinct, geen kwestieus punt meer. Zij toch die, op grond der physiologische feiten die de evolutie-leer staven, voor zich de zekerheid hebben dat de huidige mensch tot nu de laatste schakel is in de keten die dierenwereld heet, en wier eerste het laagste, het ééncellige, enkel uit protoplasma bestaande organisme is — zij, die deze overtuiging hebben, moeten ook noodwendig tot het besluit komen: »een bepaalde organisatie van den geest kan alleen huizen in een daaraan passende bepaalde lichamelijke organisatie." Voor hen is 't, om zoo te zeggen, een axioma dat de geest van den mensch zich tot zijn tegenwoordige hoogte ontwikkeld heeft — en *moest* ontwikkelen — met en door de trapsgewijze ontwikkeling, die het lichamelijke van het laagste dierlijk organisme moest doorloopen, om tot den tegenwoordigen mensch te worden. Voor hen behoeft 't dus geen bewijs, dat »niet alleen in physiek, maar ook in intellectueel en mo-

reel opzicht, de dierenwereld een uit elkâar gelegd mensch is."[1]

Maar er zijn nog velen die onze zienswijze in het geheel niet, en nog veel meer die haar niet recht innig deelen kunnen; velen wien het onmogelijk, nog meerderen wien het moeielijk valt met ons monistisch beginsel meê te gaan.

Wij stellen ons nu voor, vooral die wijfelaars op dit punt tot andere inzichten te brengen, door te trachten in de volgende bladzijden het verband door gelijkheid van oorsprong aan te toonen tusschen instinct en verstand.

Alvorens nu over te gaan tot het omschrijven van wat men instinct en wat men verstand noemt, ten einde de verwantschap tusschen beide te kunnen aanwijzen, moeten wij eerst een en ander meêdeelen omtrent reflexen.

Hieronder verstaat men in de physiologie die werkingen of bewegingen, welke, zonder dat men het wil en soms zelfs zonder dat men er zich van bewust is, tengevolge eener prikkeling van een gevoelszenuw voortgebracht worden. Zij ontstaan doordien een gevoelszenuw een ondervonden prikkeling overbrengt op een bewegingszenuw, en wel door tusschenkomst van zekere plaatsen (een zenuwcel of zenuwknoop) van het centraal zenuworgaan. Deze bepaalde plaatsen heeten daarom reflexcentra. Door dit overbrengen op een bewegingszenuw komt deze in werking en wordt een bepaalde beweging, een reflex-beweging uitgevoerd. Bekende voorbeelden hiervan zijn: het niezen na het kittelen der neus; het hoesten na prikkeling der keelslijmhuid; het vertrekken van het gelaat bij gemoedsindrukken; het optrekken van het been bij het kriebelen aan de voetzolen; enz. Er zijn echter tal van reflex-werkingen, die minder bekend zijn. Zoo trekt de pupil van het oog zich samen, als er licht op het oog valt, en zet zij zich uit bij overschaduwing van het oog. Verder brengt een huidprikkeling een versnelling of een verlangzaming der hartswerking teweeg. Die samentrekking en uitzetting der pupil, die versnelling en vertraging der hartswerking zijn de gevolgen van reflex-werkingen. Tot die reflex-bewegingen behooren ook die, welke tengevolge van, wat men noemt, psychische indrukken, ontstaan, als:

[1] Aanhaling uit de *Mittheilungen aus dem Tagebuche eines reisenden Naturforschers*, voorkomende in het artikel »de ontwikkeling van den geest in het dierenrijk" in het, door dr. H. HARTOGH HEYS VAN ZOUTEVEEN voor Nederland bewerkte, werk van prof. BÜCHNER »*Feiten en Theoriën enz.*"

het kloppen van het hart bij groote inspanning; de vermeerderde stoelgang bij grooten angst en dergelijke. En afscheidingen van kliervochten zijn almede gevolgen van reflex-werking. Het tranen der oogen bij het gevoelen van pijn, zoowel directe als indirecte (verdriet, groote vreugd enz.), is evengoed een reflex-werking als het afscheiden van speeksel bij prikkeling der mondslijmhuid. Een eigenaardigheid van alle reflex-bewegingen is, dat zij ook tot stand komen nadat het bewustzijn is opgeheven, bijv. in den slaap, of in de chloroformnarcose.

De sterkte der reflexwerkingen is niet alleen afhankelijk van de kracht der inwerkende prikkeling, maar ook van de reflex-vatbaarheid, d. w. z. van den graad van gevoeligheid voor zekeren prikkel, der reflexcentra. Deze zijn namelijk zeer verschillend wat betreft dien graad van vatbaarheid, die veelal van leeftijd, temperament en persoonlijke eigenschappen afhangt, terwijl die gevoeligheid voor een of meer bepaalde prikkelingen zich bovendien nog dikwijls wijzigt door den invloed dier prikkelingen, als deze zich eenigen tijd, met min of meer lange tusschenpoozen, herhalen.

De reflexen kunnen ook een verlammende werking hebben, d. w. z. de door reflex geprikkelde bewegingszenuw kan, door haar optreden, een onder gewone verhoudingen bestaanden toestand min of meer te niet doen. Duidelijke bewijzen hiervoor leveren o. a. het verbleeken bij hevige smart, en het moeielijk worden of zelfs stilstaan van het hart en der ademhalingsbeweging door uitwendige of psychische aandoeningen.

In het wezen der zaak nu is instinct hetzelfde als reflexwerking. Het eenige onderscheid tusschen die beide bestaat hoogstens in de grootere samengesteldheid der werking daar, waar van instinct sprake is. Ribot zegt dan ook in zijn *Heridité psychologique:* »l'instinct est pour nous une action réflexe composée". [1] Of toch op eenige prikkeling ten slotte een reactie volgt, die slechts zekere spieren gedurende eenige seconden altijd op dezelfde wijze doet werken (zooals b. v. bij het hoesten het geval is); dan wel, of zij achtereenvolgend terugwerkende kracht uitoefent op verschillende spieren, en dit eveneens doet op een, volgens de natuurwetten, vaststaande wijze (gelijk b. v. bij het bouwen van een vogelnest), doet niets af aan het feit dat beide handelingen reflexen zijn.

---

[1] Th. Ribot. *Héridité psychologique.* Paris 1894. blz. 16.

Het onderscheid tusschen haar is slechts kwantitatief, niet kwalitatief. Dus eigenlijk is er, gelijk gezegd, geen onderscheid tusschen instincten en reflexen, en is ook al wat men onder instinct verstaat het gevolg van zuiver physiologische werkingen — gelijk wij aanstonds nog nader zullen uiteenzetten.

Vandaar dat het voorkomen van instincten vaak bestreden is geworden. Zoo tracht BAIN [1] alles wat men onder instincten rangschikt, op aangeleerde vaardigheid, BÜCHNER [2] op ervaring en intelligentie terug te voeren, evenals LEROY vroeger reeds aannam dat alles, waar, naar inzicht van anderen, overgeërfde instincten werkten, slechts het gevolg was der opgedane ondervinding.

Laten wij dien strijd echter voor hetgeen hij is: een woordenstrijd, die hier voor ons van geen belang is. Wat ons meer ter harte gaat is het antwoord op de vraag: wanneer is een handeling een instinctmatige te noemen, of waar begint, en vooral eindigt, het instinctmatige van eenige handeling?

Ten einde die vraag op te lossen, kunnen wij niet beter doen dan nagaan welke definities eenige bekende groote natuurvorschers geven van het woord »instinct."

DARWIN zegt, in zijn *Ontstaan der soorten*, dat instincthandelingen die handelingen zijn, die slechts met behulp van overleg en uit gewoonte kunnen gedaan worden, doch door een dier, vooral als het jong en onervaren is, of eveneens door een groot aantal dieren, uitgevoerd worden, zonder dat deze het einddoel der handeling schijnen in te zien.

Deze omschrijving komt, hoewel lang niet geheel, vrij wel overeen met die van EDUARD VON HARTMANN. Deze namelijk noemt instincthandelingen die, welke met een bepaald doel worden uitgevoerd zonder dat het individu, dat ze pleegt, zich evenwel altijd van het doel bewust is. [3]

ROMANES, de beroemde leerling van DARWIN, en schrijver van het, in 1883 voor het eerst, te Londen verschenen werk »*Mental evolution in animals*", waarin alle door DARWIN gemaakte aanteekeningen en verzamelde gegevens betreffende de psychologische kwesties, die zich aan hem voordeden, gebruikt en aangehaald zijn — ROMANES omschrijft het instinct als een reflex-werkzaamheid, waarin een element van bewustzijn is aangebracht, of een zenuw-proces, dat een verstandelijk

[1] A. BAIN. *The emotions and the will.* London 1865. Blz. 613.

[2] L. BÜCHNER. *Kraft und Stoff.* Leipzig 1876. 14e uitg. Blz. 316.

[3] Zie diens *Philosophie des Unbewussten*". Berlin 1878. 8e uitg. dl. I, blz. 68.

element bevat, hetgeen de zuivere reflexwerkingen, die louter mechanisch zijn, niet hebben. Individueele ervaring acht hij er niet noodzakelijk voor, wel het aangeboren zijn van overgeërfde inrichtingen of vatbaarheid van het zenuwstelsel der voorouders, terwijl nadenken, nabootsing, onderrichting, en spoedig aanleeren bij de instincten vermoedelijk een groote rol spelen.

En WILHELM WUNDT noemt instinct: — »elke aangeboren drift — d. i. elke natuurlijke, onweêrstaanbare, aangeboren, zich steeds op dezelfde wijze uitende en op dezelfde handeling gerichte drang tot die handeling", [1] een definitie die ons voorkomt de kortste, zuiverste, het minst tot verkeerde interpretaties aanleiding gevende, en dus de beste te zijn.

Wij zien hieruit dat allen het aangeboren zijn voor een hoofdkaraktertrek van elk instinct houden. En hiertegen zal wel niemand opkomen, als men bedenkt dat *aangeboren* niet slechts is hetgeen met de geboorte ter wereld wordt meêgebracht, maar dat ook die physiologische of psychologische eigenschappen en functiën als aangeboren moeten beschouwd worden, waarvan de *kiem* door het individu bij de geboorte werd meêgebracht. Zoo is b. v. niet het gaan op twee beenen den mensch aangeboren, doch wel de geschiktheid, de aanleg daartoe.

Ook komen die verschillende uiteenzettingen voor het overige vrij wel overeen. Alleen omtrent het bewuste of onbewuste der handeling verschillen zij nog al. HARTMAN met zijn »zonder dat het individu zich *steeds* van het doel bewust is" heeft ontegenzeggelijk meer gelijk dan DARWIN. Want dat niet-weten van het einddoel is blijkbaar niet absoluut noodig, om een handeling instinctmatig te kunnen noemen. Integendeel, het wel-weten van het doel kan bij instincthandelingen zeer goed voorkomen.

Als een rups zich inspint om te verpoppen, doet zij dit zeker zonder te weten dat beide handelingen bepaald noodig zijn, zal zij ooit als volkomen insect kunnen optreden. Onbetwistbaar zijn dat inspinnen en dat verpoppen zonder bewustzijn gepleegde instincthandelingen. Maar, sluit dit in dat het eerste, tot eenigerlei inspinning b.v. overgegaan zijnde, individu dit deed, zonder zich van het nut, van de noodzakelijkheid er van voor haar voortbestaan-blijven, in één woord zonder zich van het *doel* er van bewust te zijn?

Wij meenen hierop gerust ontkennend te mogen antwoorden, zelfs

---

[1] Zie diens *Grundzüge der physiol. Psychologie.* Leipzig 1893. 4e uitg. dl. II, blz. 508.

aan het oorspronkelijk zich bewustzijn niet te mogen twijfelen. En dit op grond van andere instincthandelingen.

Nemen wij, als voorbeeld, eens het bekende trekken van sommige vogels. Als een vogelsoort op bepaalden tijd naar een bepaalde streek trekt, wordt zij daartoe door haar instinct, door haar trekdrift, aangezet. Maar die drift is eerst ontstaan nadat de vogelsoort de ervaring had opgedaan, dus nadat zij er zich van bewust geworden was, dat zij in die op te zoeken streek het voor haar noodige voedsel zal vinden, dat haar in het oord, waar zij zich ophoudt, reeds begint te ontbreken, en later tijdelijk geheel ontbreken zal. Zij is zich dus van het voor haar nuttige gevolg, van het doelmatige, van het trekken bewust. Niettemin is dat trekken een instinctmatige handeling. Ware het voedsel zoeken de bewuste drijfveer tot het trekken dier vogels, dan — maar ook dan alleen! — zouden wij die handeling volgens DARWINS definitie, niet meer onder de instinctmatige mogen rekenen. De noodzakelijkheid elders voedsel te gaan zoeken, wegens tijdelijk gebrek er aan ter plaatse waar de vogelsoort zich ophoudt, is ongetwijfeld de primitief aanleidende oorzaak geweest van haar ontstaan. Dat zij *nu* echter daarbij niet meer voorzit, zelfs somtijds in het geheel niet meer in aanmerking komt, maar wel de onweërstaanbare, innerlijke, aangeboren drang tot louter zich verplaatsen of verhuizen, bewijzen de in gevangenschap, in kooien levende en verzorgde, trekvogels. Hoewel deze hun voedsel steeds rijkelijk vinden, worden zij, tegen den tijd dat hun soortgenooten van of naar de streek, waar de gevangen vogels zich bevinden, gaan trekken, zeer onrustig. Aanhoudend trachten zij uit hun gevangenissen uit te breken. Dat hun dit onmogelijk gelukken kan, schijnt niet tot hun bewustzijn te kunnen doordringen. Niettegenstaande zij zich hevig verwonden soms, staken zij hun pogingen niet, dan tegen den tijd dat hun soortgenooten hun tijdelijke verblijfplaats bereikt hebben. Zoolang deze daar, om zoo te zeggen, gevestigd zijn, houden de gevangenen zich kalm. Beginnen de andere weêr te trekken, dan beginnen de gevangenen ook weêr hun wanhopige pogingen, waarvan zij niet alleen het doellooze, maar ook het voor hen schadelijke niet schijnen te kunnen inzien. Niet voedsel willen zij gaan zoeken — dit behoeft niet, want zij hebben het in de ruimte — maar zij willen verhuizen, willen weg, ver weg, zonder meer.

Die eigenaardigheid van in gevangenschap levende trekvogels bewijst dan ook dat handelingen, die aanvankelijk met bewustzijn ge-

schiedden, door aanhoudende, langdurige herhaling en overerving, gelijk bekend is, zoodanige indrukken op het zenuwstelsel kunnen gemaakt hebben, dat zij, door latere geslachten, automatisch, dus zonder dat zij er zich rekenschap van geven, gedaan worden.

Is onze twijfel omtrent het *altijd* automatisch, m. a. w. onbewust plaats gehad hebben der inspinning en verpopping der rupsen dus niet alleszins gewettigd?

Het doel eener handeling behoeft, gelijk wij zagen, alzoo niet onvoorwaardelijk onbewust te zijn om die handeling een instinctmatige te kunnen noemen. Alleen is het veelal ondoenlijk de grens te trekken waar het onbewuste ophoudt, waar het bewuste begint.

Hetzelfde is het geval bij de reflexen. Gesteld iemand hoest, wetend dat hij daardoor een zich in zijn keel bevindend voorwerp kan verwijderen. Hij is zich dan van het einddoel der handeling bewust. Evenwel zal de handeling zelve, het hoesten — gelijk wij vroeger zagen, een reflex-werking — een onbewuste, instinctmatige handeling zijn, den mensch aangeboren, en van zijn voorvaderen door hem overgeërfd.

Hoe samengestelder nu de handeling is, die wij instinctmatig noemen, des te moeielijker wordt het onderscheiden tusschen het bewuste en het onbewuste der handeling. Doch in het wezen der zaak doet dit niets af aan het feit dat zij een instinctmatige is, en het bewuste en onbewuste der instincten zou, meenen wij, nooit »een kwestie" kunnen geweest zijn, indien men slechts had ingezien, dat wat men bewustzijn noemt, veelal — zoo niet uitsluitend! — niets anders is dan het gevolg der omstandigheid dat de *instincten zich alleen uiten, als op, of in, het lichaam, dus op de stof, die bepaalde prikkels inwerken, die noodig zijn om bepaalde handelingen tot stand te brengen of op te wekken.* Hierin dus zijn zij precies gelijk aan reflexen.

Om die zienswijze duidelijker te maken willen wij eenige voorbeelden aanhalen.

Preyer[1] verhaalt dat kuikens, die ALLEN THOMSON op een kleed uit het ei liet kruipen, daar eerst niet op krabbelden, doch dit onmiddellijk wel begonnen te doen, toen er wat zand op het kleed gestrooid was. Eerst door het voelen van zand onder de voeten, misschien ook wel door het te zien, in ieder geval, door een specifieke, door zand bij hen opgewekte gewaarwording (prikkel) werd bij

---

[1] W. Preyer. *Die Seele des Kindes.* Leipzig 1895. 4e uitg., blz. 157.

hen het instinct gaande, dat hun de bewegingen deed maken, die hun vroeger nooit waren voorgedaan, die zij dus niet bij ervaring kenden, niet afgezien, niet geleerd hadden, maar die door volwassen hoenders worden gemaakt als zij, om het een of ander uit te graven, met de pooten in het zand wroeten.

De wijfjes van rivieralen trekken, tegen den tijd dat zij kuit gaan schieten, naar zee (waar de mannetjes steeds leven), en sterven waarschijnlijk als zij eieren gelegd hebben. De jonge aaltjes komen in zee uit en zwemmen dan, einde April of begin Mei, de rivieren op, zonder zich daarvan door watervallen, waterkeeringen en andere hindernissen te laten weërhouden. [1] Juist die tegenwerking door den stroom schijnt voor hen de prikkel te zijn dien zij behoeven om de instinctmatige handeling, het tegen-stroom-op-zwemmen, bij hen op te wekken. Zij zijn er zich, zou men zeggen, van bewust, dat zij de rivier moeten opzwemmen, willen zij niet ten prooi worden van in zee levende sterkere vijanden; en dat zij 't daarom dan ook doen, hoewel 't gemakkelijker voor hen ware zich met den stroom te laten afdrijven — zooals zij later, als zij paren moeten, dit dan ook doen zullen, in het bewustzijn dat zij anders niet paren kunnen. Het met stroom meëgaan zal *alsdan* de prikkel zijn dien hun paringsdrift, hun instinct tot paring, behoeft, om zich te uiten.

Het is algemeen bekend dat eendjes, die tegelijk met kuikens door een kloek zijn uitgebroeid, direct te water gaan, als zij daartoe in de gelegenheid zijn, en dan dadelijk zwemmen, terwijl de met hen geboren kippetjes er blijkbaar niet aan denken en de kloek tracht de eendjes er van terug te houden. Voor die eendjes, die het toch nooit van te voren zagen, moet dus het zien van water de prikkel wezen, die haar overgeërfd zweminstinct in hen wakker schudt. Het zien van water maakt dat zij zich hunner zwemvaardigheid bewust worden. En dit wordt te zekerder als men bedenkt, dat wanneer zij, onder gelijke omstandigheden geboren, geen water zien, zij geen enkele beweging maken die aan neiging tot zwemmen doet denken.

Verscheiden vischsoorten graven zich, als de wateren waarin zij leven opdrogen, in de modder in; en beren en andere winterslapers beginnen hun winterslaap eerst als de temperatuur waarin zij leven te laag wordt, terwijl zij *geen* winterslaap gaan doen, als de temperatuur niet beneden zekeren graad daalt. Ook hier zijn 't dus speci-

[1] BREHM'S *Tierleben*. Leipzig und Wien. 3e uitg. 8e dl., blz. 401.

fieke gewaarwordingen of prikkelingen die de overgeërfde instincten behoeven om opgewekt te worden tot een zich uiten. Het bewustzijn dat zij, anders handelend, te gronde zullen gaan, komt door die prikkels op eens bij hen op.

Onder tal van andere voorbeelden zouden wij b.v. ook kunnen aanhalen het gaan zingen der mannelijke vogels, of hun coquetteeren en onderling vechten in den paartijd.

Die bekende handelingen willen wij evenwel liever in herinnering brengen als bewijzen dat soms ook *een keus uit de prikkels moet voorafgaan, vóórdat het individu den waren, het instinct* — hier, de paringsdrift [1] — *het meest, zoo niet uitsluitend opwekkenden, prikkel gevonden heeft.*

En dit, zou men kunnen zeggen, wordt, o. m., b.v. ook bewezen door een insect, dat eerst op verschillende planten rondvliegt en overal eens even proeft, tot het eindelijk die plant gevonden heeft, die zijn smaak past.

Doch wij willen, om niet te uitvoerig te worden, het laatste liever aanhalen om aan te toonen dat *het instinct dikwijls geleid wordt door meer dan één indruk of gewaarwording*, d. i. prikkel, *op een orgaan;* dat het ier dikwijls door meer dan één orgaan tegelijk in staat gesteld wordt tot het uitkiezen van den prikkel, dien het behoeft om zijn instinctmatige handeling te volbrengen. Het insect, waarvan wij daar spraken, zal namelijk, na eerst te vergeefs rondgevlogen en geproefd te hebben, als het eindelijk de hem dienstige plant gevonden heeft, voortaan niet alleen door zijn smaakorgaan, maar ook door zijn reuk- en gezichtsorganen geleid worden bij het onderkennen der planten, die het wenscht en noodig heeft. De ervaring, door die laatste zintuigen opgedaan, zal hem voortaan van dienst zijn om den voor zijn smaak, dus voor zijn voeding, bijgevolg voor zijn voortbestaan, benoodigden prikkel te spoediger te kunnen vinden.

En dat *de indruk dier ervaring* — niet na door één individu, niet na door één geslacht, maar na door geslacht na geslacht te zijn opgedaan —, als een, die op het zenuwstelsel blijft voortduren, door de indi-

---

[1] Met opzet gewagen wij hier niet van geslachtsdrift, een instinct bestaande uit twee andere, de paringsdrift en de voorttelingsdrift. Daar aan de laatste niet kan voldaan worden dan na bevrediging der eerste, moet paringsdrift het instinct zijn dat het eerst wordt opgewekt, en moet dus ook de onweêrstaanbare, natuurlijke drang tot *paring*, en niet de drift tot *voortplanting*, de drijfveer zijn tot die handelingen (zingen, coquetteeren, vechten), die verovering beoogen van het door het mannetje om eenigerlei redenen uitverkoren wijfje (iets wat zelfs bij de hoogst beschaafde menschen het geval is).

viduen van een soort overgeërfd, hun dus tot een blijvend *weten* kan worden, blijkt, o. a., uit hetgeen PREYER[1] verhaalt van pas uit het ei gekropen jongen van Heremietkreeften (*Paguridae*). Deze, zoo zegt hij, werpen zich op weekdiertjes die in hun water gedaan worden, en onderscheiden daarbij zeer goed bewoonde van leëge schelpen. Die laatste kruipen zij alleen in.[2] Bij de volle wachten zij geduldig tot het kleine diertje, dat haar bewoont, gestorven is, iets wat doorgaans gauw geschiedt. Dan haalt het kreeftje het doode dier er dadelijk uit, eet het op, en trekt diens leëge woning binnen.

Onderricht hadden de jonge dieren niet gehad; tijd om ondervinding op te doen evenmin. De wetenschap dat zij moesten wachten op den dood van het weekdiertje, moesten zij dus even goed geërfd hebben, als de bekwaamheid om een leëge van een bewoonde schelp te kunnen onderscheiden. En daar *weten* een *blijvend geworden ervaringsindruk* is, *moet* er een dier geweest zijn onder hun voorvaderen, dat die ervaring voor het eerst eens opdeed.

De mogelijkheid bestaat dat *een overgeërfd instinct door kunstmatige onderdrukking*, vooral als 't bij een individu niet sterk ontwikkeld is, *kan belet worden zich te openbaren*. Hierop wijst — en berust — het tam maken van wilde dieren, hoewel deze geboren worden met neiging tot wildheid en bloeddorstigheid. Geheel vernietigd worden die natuurlijke instincten bij zulke dieren echter niet; hun nakomelingen komen steeds weêr ter wereld met dezelfde instincten die bij hun ouders onderdrukt waren. Hoogstens wordt het instinct onwerkzaam gemaakt: het wordt *latent*. Wel wordt bijna algemeen geloofd dat een instinct van een dier kan verdwijnen, zoo het vele geslachten achtereen onderdrukt, en daarnevens doelmatige paring betracht wordt. Ook dat op gelijke wijze nieuwe instincten kunnen gevormd worden. Doch dit is niet geheel juist. Want ook in die gevallen zal er steeds nog meer worden overgeërfd, dan er bij de ouders, na die onderdrukking, oogenschijnlijk bestaan bleef. Nogmaals, uitgeroeid wordt het instinct niet; het wordt in het gunstigst geval slechts verslapt,

[1] PREYER. l. c. blz. 158.

[2] Deze kreeftdieren laten namelijk het weeke gedeelte van hun lichaam niet onbedekt, maar bergen het in ledige slakkenhorens, waarin zij zich (met de 4e en 5e paren pooten, die klein en weinig ontwikkeld zijn, en met de aanhangsels van den staart) vastklemmen. Zich met de 2e en 3e paren pooten, die in klauwen eindigen, voortbewegend, sleepen zij, op den zeegrond voortkruipend, hun huisje steeds met zich mede. Wordt hun dit te klein, dan verwisselen zij het tegen een grooteren horen.

verdoofd, als het ware in slaap gebracht. En zulk een latent instinct kan, indien omstandigheden daartoe bijdragen, zich op eens in eenig later individu zeer sterk vertoonen; wel een bewijs dat 't niet vernietigd was. (*Atavisme.*)

Aan den anderen kant kan 't ook niet betwijfeld worden dat *instincten* na verloop van tijd volmaakter worden, *zich* buitengewoon *ontwikkelen kunnen.* De ervaring, de ondervinding steunt het, maakt het krachtiger, ontwikkelt het.

Een zeer duidelijk voorbeeld levert de nestbouw der vogels hiervoor op. Die door oude vogels gebouwd, zijn beter afgewerkt dan die van jongeren. Zeer terecht zegt WALLACE [1] dan ook dat »nabootsing, herinnering, ervaring en ontwikkeld inzicht (intelligence) veel tot vervolkomening der instincten bijdragen."

Immers, volmaking, vervolkomening en ontwikkeling zijn hier synoniemen, en beteekenen verandering en wijziging, waardoor eenig orgaan of individu geschikter wordt voor, zich beter voegt naar omgeving, toestanden, voorwaarden waarin, waardoor en waaronder het bestaan kan en moet — m. a. w. dus: volmaking of ontwikkeling is elke verandering, die een gevolg is van aanpassing.

Resumeeren wij nu wat wij van reflexen en instincten zeiden, dan zien wij: dat er slechts een kwantitatief, geen kwalitatief onderscheid tusschen beide bestaat; dat beide zijn handelingen, opgewekt door specifieke in- of uitwendige prikkels op bepaalde zenuwen of organen; dat zij, bij opwekking op eenzelfde bepaalde wijze bij dezelfde bepaalde individuën, zich steeds ook slechts op eenzelfde bepaalde wijze, m. a. w. niet anders dan zóó, zich openbaren kunnen, en moeten, en zullen; dat de graad van gevoeligheid voor de prikkels die hen doen ontstaan, m. a. w. hun sterkte, zich door den invloed dier prikkels kan wijzigen, en dat deze wijziging hunner sterkte ook een wijziging in de, uit hen voortvloeiende, handeling teweegbrengt, zoodat een meer of min groote stompvoeligheid voor den prikkel zelfs ten gevolge kan hebben, dat de handeling in het geheel niet, of niet geheel en al zooals anders, kan tot stand komen.

(*Slot volgt.*)

---

[1] ALFRED RUSSELL WALLACE. *Darwinism an exposition of the theory of natural selection with some of its applications.* Londen. Blz. 442.

DE STOOMTURBINE VAN DE LAVAL EN DE HOOGEDRUK STOOMKETEL.

DOOR

A. VOSMAER.

Af en toe wordt de technische wereld verrast door mededeelingen uit de praktijk, zóo geheel in strijd met het als regel aangenomene of als maximum beschouwde, dat het in den aanvang dikwijls moeilijk is geloof te hechten aan zoo'n bericht.

Zoo was het voor eenige jaren, toen wij hoorden van een stoomturbine, welks as niet minder dan 30.000 revoluties per minuut maakte.

De grootste snelheden die men in de techniek bereikt had, waren die van de spillen der spinmachines; aanvankelijk 3000, stegen deze vrij spoedig daarop tot 5000 of 6000 revoluties per minuut; dat was al een zeer hoog bedrag, waarbij dan buitendien nog moest in aanmerking worden genomen, dat die spillen eigenlijk heel weinig arbeid deden en heel dun waren, zoodat de omtrek-snelheid gering bleef; en ten slotte is het dan toch de lineaire snelheid aan den omtrek die maatgevend is.

Toen het nog in den tijd was dat de dynamo-electrische machines slechts gemaakt waren voor zeer groote ankersnelheden en men dus, om niet te vervallen in sterke overbrengingen van groote op kleine riemschijven, de motoren ook zooveel sneller moest laten loopen, kwam er al vrij spoedig een streven bij de machinefabrikanten om zeer snel loopende machines te gaan bouwen.

Vergelijk eens de lompe balansmachines, die nog dikwijls in oudere

waterleidinginstallaties worden aangetroffen, bijv. in den Haag, met de bekende Westinghousemachine, die 300 à 400 slagen per minuut maakt, of met andere snelloopers, dan ziet men dadelijk de voordeelen van de snelloopers, (om andere redenen kunnen deze niet worden toegepast voor wateropvoer).

In alle richtingen der techniek ziet men meer en meer de snelheid van de bewegende deelen opgevoerd worden; waar men vroeger aan drijfassen een snelheid van ongeveer 100 rev. min. gaf, is dit bedrag zoo langzamerhand nu opgevoerd tot 300 à 400, voornamelijk na het initiatief der Amerikanen.

Tal van zeer goede snelloopende stoommachines zijn thans op de markt gebracht; wij noemen bijv. de Westinghouse, de Willans, de Carels, de Rayworth; wij waren dus al lang voorbereid op groote snelheid; maar niemand was zoo ver durven gaan als de Laval.

Het spreekt wel van zelf dat waar vroeger de vliegwielen der machines ook zoo groot waren, nu met de snelloopers deze veel kleiner konden doch ook moesten zijn, om toch evenveel levende kracht op te zamelen.

Zoolang vliegwielen vervaardigd werden van gietijzer mocht een omtreksnelheid van 1200 Meter niet overschreden worden; nu met het betere gietijzer gaat men al tot een grens van 1800 Meter; maar het is in Amerika lang geen zeldzaamheid dat zoo'n wiel uit elkaar vliegt, hoewel theoretisch bij goed ijzer het wiel dit pas doen mag als de snelheid bedraagt 4000 Meter per minuut.

Van daar dan ook een streven om de groote vliegwielen niet meer te maken van gietijzer doch te construeeren van staalplaat.

Indien dan nog buitendien gebruik gemaakt wordt van de buitengewoon groote sterkte van staaldraad, dan kan de snelheid worden opgevoerd tot 4500 Meter zonder het minste gevaar van breuk.

Groot was dus de verbazing en ook wel het ongeloof, toen het bericht kwam dat DE LAVAL roteerende stoommachines construeerde, waarbij de omtreksnelheid bedroeg meer dan 24.000 Meter per minuut, de as makende 30.000 revoluties.

Een dergelijk ongehoord hoog cijfer wekte alom eerst twijfel, daarna eerbied voor den persoon die zulk een resultaat had kunnen verkrijgen.

Het spreekt wel van zelf dat een heen en weer gaande beweging, zooals bijv. de bekende stoomzuiger, ten eenemale ongeschikt is voor een dergelijke snelheid; wij spreken hier natuurlijk niet van vibratoren,

die nog veel sneller gaan, doch van motoren, waarbij uit den aard der zaak groote massa's in beweging zijn.

Tesla's vibrators, ingericht overeenkomstig met steenboren, bewegen inderdaad zeer snel, n.l. 5.000 maal per minuut heen en weer, doch zij zoowel als de boren zijn toch nog steeds zeer klein in vergelijking met werkelijke motoren.

Het denkbeeld om de heen en weer gaande beweging van den zuiger eener stoommachine, die dan door de machine zelve dadelijk toch weer veranderd wordt in een roteerende van het vliegwiel, te vervangen door een onmiddellijk roteerende, is bij vele constructeurs opgekomen en ook tal van patenten zijn daarvoor aangevraagd; overleefd in den strijd om het bestaan heeft echter alleen de turbine van parson, die een zekere vermaardheid heeft, vooral na hare toepassing als scheepsmachine op de bekende *Turbinia*, de snelst loopende boot.

Van parson's vroegere turbinemotoren maakte de as 10.000 rev. min.; later heeft hij dat cijfer verminderd tot ongeveer 5.000.

Ware niet de laval gekomen met zijn prachtige constructie van stoomturbine, dan zou zeer zeker parson's uitvinding veel meer toepassing gevonden hebben, nu het voor elektrische centraalstations, meestal midden in de stad is gelegen, van zoo groot belang is om machines te hebben die niet door hevig trillen overlast aan belendende perceelen te veroorzaken. (Niet lang geleden werd in Londen van overheidswege aan een centraal station gelast òf het bedrijf te staken òf de machines te vervangen door trillingsvrije machines; daar koos men toen de Parson's turbine).

Waar dus behalve de genoemde parson's stoomturbine, niettegenstaande het groote belang van het beginsel, geen enkele andere roteerende stoommachine er in geslaagd is zich baan te breken, daar heeft in zeer korten tijd de Laval-turbine verbazend veel opgang gemaakt en het is daarom dat wij meenden dat een beschrijving van deze hoogst interessante machine niet onnut zou zijn.

Allereerst dient te worden opgemerkt dat het niet de stoomdruk is die het schoepenrad in beweging brengt doch de stoomsnelheid; dat is eigenlijk het groote beginsel; daardoor wordt de geheele constructie beheerscht. De stoom treft de schoepen niet dan nadat hij volledig geëxpandeerd is; maar vandaar dan ook het groote belang van die enorme omtreksnelheid, daar de geëxpandeerde stoom bij het treffen van de schoepen een snelheid bezit van bijv. 70.000 Meter per min. en het in den stoom opgehoopte arbeidsvermogen het

voordeeligst gebruikt wordt, wanneer de snelheid van de schoepen ongeveer de helft bedraagt van die van den stoom, een cijfer dat echter voorloopig nog wel niet bereikt worden zal, al is men er reeds dicht bij.

Wanneer wij dus het genoemde beginsel in het oog houden, dan is de toepassing daarvan gemakkelijk te begrijpen, ook zonder afbeeldingen.

Gegeven zij dus droge stoom van uit een stoomketel van zegge 10 atmosfeer overdruk; laat dan deze zich volledig uitzetten in buizen van konischen vorm, zoogenaamde straalbuizen; aan de wijdere monding der straalbuis bevindt zich het schoepenrad; dit zal natuurlijk trachten zich met dezelfde snelheid als de stoom voort te bewegen, maar wordt daarin belemmerd omdat het tevens arbeid moet verrichten.

De snelheid van de turbine-as waarop genoemd schoepenrad bevestigd is, bedraagt bij de kleinere machines 30.000 rev. min. en wordt door een rondsel en een tandrad direkt gereduceerd tot op een tiende. De werkas maakt dus slechts 3000 rev. min.

Waar dus de geheele machine uit niets anders bestaat dan een klein schoepenrad, ook wel turbineschijf genoemd (voor een 5 paardekracht machine slechts 11 c.m. in diam.), met daar schuin tegenaan geplaatst een of meerdere stoomtoevoerbuizen; verder uit een op de as van genoemde schijf geplaatst rondsel en een hierin grijpend tandrad, daar is het niet te verwonderen dat het geheel allerzonderlingst klein is; een 5 P. K. machine is zoowat evengroot als een kleine gasmeter, en weegt 350 KG.

Zoo'n machine loopt absoluut trillingsvrij, behoeft geen fundeering en kan met behulp van een paar houtschroeven op een gewone werkbank vastgezet worden.

Dat naar evenredigheid een turbine van 100 of 300 paardekracht ook zeer klein is spreekt van zelf; de groote machines verschillen in niets van de kleine; alleen hebben zij een paar stoombuizen meer, en loopen met minder revoluties per minuut n.l. slechts 20.000.

Twee factoren zijn nu nog van groot belang; n.l. groote aanvangstemperatuur van den stoom en kleine eindtemperatuur, aangezien het door den stoom ontwikkelde arbeidsvermogen direct evenredig is aan het temperatuursverschil tusschen den in en uittredenden stoom.

Van daar eenerzijds het groote belang van condensatie van den stoom; daardoor wordt de einddruk b.v. een tiende atmosfeer; maar dan blijkt ook anderzijds het voordeel van het gebruik van stoom van hooge spanning, en de man die niet schroomde om omtrek-

snelheden van 24.000 meter per minuut toe te passen, schroomde dan ook niet om de stoomspanning van de gebruikelijke 10 à 12 atmosferen op te voeren tot 50, ja 100 en als max. 225 atmosfeer; over DE LAVAL's hoogedruk stoomketel zullen wij straks nog een paar bizonderheden geven en laten het hier dus bij de bloote vermelding.

De stoomtoevoerbuis levert op zich zelf niets bizonders; het is een zwak konische buis, welks verwijding aan de monding berekend moet zijn op het verschil van druk; als bijv. de stoomspanning bij de intreê bedraagt 8 atm., de machine met condensatie werkt, en in den condensor een vacuum van 68 c.m. heerscht, dan moet de doorsneê aan de monding ongeveer tienmaal grooter zijn dan aan de intreê; de stoomsnelheid is dan het boven vermelde bedrag van ruim 70.000 M. per min.

Bizonder interessant uit een technisch oogpunt is de constructie van het schoepenrad; maar deze laat zich zeer moeilijk zonder goede afbeelding beschrijven; in het eerst werden de afzonderlijke kleine schoepjes, radiaal gevat tusschen twee stalen schijven, aan den omtrek gesloten door een omgekrompen ring; doch daar deze nog wel eens uit elkaar vloog, is deze constructie vervangen door een veel betere; de schoepjes zijn nu namelijk aan den rand haaks omgebogen zoodat elk een straal van den cirkel vormt met een stukje omtrek.

De as, of liever gezegd het asje, want het is maar heel dun, is vervaardigd van zeer goed staal, is zeer dun en zeer lang; daardoor is het mogelijk dat bij de ontzettende snelheid van ronddraaiing het geheel zoo zuiver loopt; de as centreert namelijk onder het loopen zich zelf, d. w. z. als de as loopt komt het zwaartepunt in de meetkunstige as.

Iets dergelijks ziet men bij tollen; zoolang ze zeer snel draaien schijnen zij stil te staan, doch als de snelheid onder een zeker bedrag komt gaan ze slingeren. Een zeer groote snelheid is daarvoor zelfs niet noodig; bij een maalmachine, die 3000 slagen in de minuut deed, heb ik altijd hetzelfde verschijnsel waargenomen; in den aanvang sterke trilling, doch bij normale snelheid volkomen rustigen gang.

Voor een 5 P.K. turbine is de dikte van het asje slechts 4 m.M. terwijl bijv. bij gewone snelheid van een drijfas deze voor 5 P.K. al gauw een 30 mM genomen wordt. Zoo'n dun en buigbaar asje is voor deze turbines een hoofdvereischte, daar geen mechanische afwerking zoo zuiver kan zijn dat bij die snelheid trillingvrij loopen

zou kunnen bereikt worden; doch nu centreert zich de as van zelf en volkomen.

Het op deze as zittende rondsel, dat in een rad met tienmaal meer tanden grijpt en dus de snelheid reduceert tot op een tiende, is met het rad een prachtstuk van mechanischen arbeid; de afwerking der tanden van het stalen rondsel en het bronzen rad is tot op een duizendste millimeter nauwkeurig en de vervaardiging daarvan vereischt dan ook de allerbeste speciaal freesbanken; deze wisselraderen loopen in de olie, en zijn uit den aard der zaak dubbelkonische raderen.

Wat nu verder aangaat het geheel als stoommachine, levert het nog zeer belangrijke voordeelen op boven de bestaande; in de eerste plaats den bijna volkomen gelijkmatigen gang; doode punten zijn er niet en hoewel de massa van de bewegende deelen klein is, staat daar tegenover een enorme snelheid; deze wisselt tusschen volbelasting en leegloopen niet meer dan 0,75 pct., de geheele machine is ingepakt, vrij van stof en vereischt geen andere zorg dan olie in de smeerpotten te doen.

Nadeelen zijn slechts de nog te groote snelheid van 3000 rev. van de riemschijf, zoodat deze in de meeste gevallen nog eens moet worden verminderd, en het betrekkelijk groote stoomverbruik van de kleine motoren.

Nu is het stoomverbruik per paardekracht per uur voor een fabrikant een van de voornaamste factoren; maar gelukkig is de LAVAL er in geslaagd door toepassing van grooten stoomdruk het stoomverbruik belangrijk te reduceeren, zoodat nu de groote machines, mits werkende met condensatie, niet alleen kunnen wedijveren met de bestaande motoren, doch zelfs weldra beter zullen zijn.

Dat ook zonder toepassing van hoogedruk stoom de voordeelen wel opwegen tegen dit nadeel, mag worden afgeleid uit het zeer groote aantal turbines in zeer korten tijd vervaardigd in verschillende landen, aanvankelijk van klein vermogen doch in den lateren tijd veel meer van 100 P.K. en hooger, tot 300 P.K.

Indien de berichten omtrent het geringe stoomverbruik bij aanwending van hoogedruk stoom ook bij toepassing op groote schaal zullen bevestigd worden, en dat zal niet lang meer duren, dan gaat de stoomturbine van de Laval een schitterende toekomst tegemoet.

Nog een enkel woord over de reeds meermalen genoemde hoogedruk ketel van DE LAVAL tot besluit.

Er zijn twee middelen om het economisch rendement van een stoom-

machine te verhoogen, n. l. vergrooting der snelheid en verhooging van stoomdrukking.

Over het eerste hebben wij gesproken, maar het tweede middel brengt voor een gewone machine onoverkomelijke bezwaren met zich; bij verhoogden stoomdruk neemt ook de temperatuur van den stoom toe en bij zoo'n hooge temperatuur is het zeer moeilijk alle verbindingen stoomdicht te krijgen, aangezien geen pakking daar tegen bestand is; vooral geldt dit bezwaar voor de pakking-bussen der zuiger- en schuifstangen.

Deze moeilijkheid, waarop tot heden de toepassing van stoom van hooge spanning stuitte, doet zich niet voor bij de turbine, aangezien hier geen pakkingen voorkomen. Eenmaal dus de wenschelijkheid en mogelijkheid van hoogen stoomdruk aangenomen zijnde, was het voor iemand als DE LAVAL geen moeite om een ketel te construeeren die daartegen bestand was.

Het beginsel van zijn ketel komt eenigszins overeen met dat van den meer bekenden ketel van SERPOLET. Hij bestaat n.l. uit een dikwandige buis met nauwe opening; de waterruimte van den ketel is daardoor tot een minimum beperkt en de stoomvorming geschiedt oogenblikkelijk zoodra er water in die nauwe ruimte komt.

Een pomp perst het water er in en de zich direkt vormende stoom ontwijkt naar de turbine; voorraad stoom is er dus niet en de voeding van den ketel moet geheel automatisch geschieden in verband met den te verrichten arbeid; maar dan volgt hieruit ook dat de stoking eveneens geheel automatisch geschieden moet; want als er minder arbeid te verrichten valt dan is er minder stoom noodig, en als er minder stoom noodig is moet er ook minder gestookt worden.

Op welke wijze de geheele bediening van den ketel en wat daarbij behoort automatisch geschiedt, is zonder figuren niet te verklaren; genoeg zij het te vermelden, dat op de fabriek van DE LAVAL sedert twee jaar met hoogedruk ketels gewerkt wordt en op de afgeloopen tentoonstelling te Stokholm zes turbine-inrichtingen met hoogedruk onafgebroken gewerkt hebben; het gezamenlijk vermogen dier turbines bedroeg 500 P. K.

Om een voorstelling te kunnen vormen van eenige details mogen de volgende cijfers dienen. De ketel is gemaakt van stalenbuis, getrokken zonder naad, (het bekende Mannesmannrohr bleek hier minder goed te voldoen); deze buizen hebben 3,5 mM. wanddikte en een inwendigen diameter van 20 mM.; de totale buislengte bedraagt 470 Meter, de

stoomdrukking 200 atmosfeer, (bij deze spanning is de temperatuur 300° C.) en het stoomverbruik per effectief P.K. uur 7,1 KG.; genoemd cijfer heeft betrekking op een machine van 100 P.K.; bij een machine van 300 P.K. zou het 5.1 KG. bedragen per eff. P.K., een zeer gunstig cijfer, nog nimmer door eenige andere stoommachine bereikt; men houdt zich overtuigd dat zelfs dat cijfer nog verlaagd zal worden tot 3,5 KG. en als dat waar blijkt zou een nieuw tijdperk van stoomproductie aanvangen; want het is hopeloos iets dergelijks te verwachten van de machines van gewone constructie.

Om een denkbeeld te geven van het groote belang van gering stoomverbruik is het slechts noodig er op te wijzen dat één K.G. stoomverbruik meer op de 300 P.K. beteekent 300 K.G. stoom per uur meer, of bij dag- en nachtwerk $300 \times 8760 =$ ruim twee en een half millioen K.G. per jaar; op zijn gunstigst genomen overeenkomende met 250 ton steenkool, wat nog al een belangrijk bedrag is.

Een ander, maar niet minder sprekend, bewijs van het belang van gering stoomverbruik is bijv., dat indertijd de gemeente Rotterdam bij de aanbesteding van machines voor de waterleiding bepaalde, dat voor elk K.G. stoom dat meer zou verbruikt worden dan gegarandeerd was een boete van *f* 40,000 zou worden geheven!

Premie op lager stoomverbruik, zooals in Amerika altijd tegenover boete staat, werd niet verleend.

De Mij. voor Scheeps- en Werktuigbouw »Fijenoord" maakte de machines en behaalde een schitterend succes; het stoomverbruik was 16,5 pct. lager dan gegarandeerd was en bedroeg 5,63 K.G. per indicateur P.K. uur.

Voor zoover mij bekend is worden DE LAVAL's hoogedrukketels nog niet in den handel gebracht, omdat de fabrikant van het zoo juiste beginsel uitgaat, dat zijn systeem eerst dan de wereld in mag, indien het nabij het volmaakte is; het is echter zeer waarschijnlijk dat de fabriek dat stadium zeer spoedig bereikt zal hebben; het is niet alleen in het algemeen gesproken van zooveel waarde voor de techniek, dat dit systeem kant en klaar zal zijn afgewerkt, maar speciaal ook met het oog op de electrotechniek, met name electrische verlichting en krachtsoverbrenging; want ook deze hangen zeer nauw samen met de kwestie: »hoeveel kost de paardekracht aan brandstof".

Moge die eenheidsprijs spoedig tot een zoodanig bedrag vallen dat gasverlichting tot het verledene gaat behooren.

Haarlem.

OVER DE UITGEBREIDHEID VAN HALO'S

DOOR

Chr. A. C. NELL.

In een vorig nummer van dit tijdschrift [1] hebben de lezers eene beschrijving kunnen vinden van twee min of meer uitgebreide halo's, beiden samengesteld uit deelen, welke afzonderlijk vrij veelvuldig voorkomen. Zij, die zich bezighouden met waarnemingen van zulke verschijnselen, zullen hebben opgemerkt, dat zelden een halo zoover of zoo volledig ontwikkeld is als de twee boven bedoelde, en zij zullen zichzelf wel eens de vraag gesteld hebben waarom de ontwikkeling zoo verschillend kan zijn. De beantwoording van deze vraag is voor hen van veel belang, omdat in een gegeven geval daarnaar gehandeld kan worden. Ieder, die wel eens een ingewikkelden halo heeft gezien, zal hebben opgemerkt, dat het moeielijk met zekerheid was te zeggen of een of ander deel v n den halo al of niet zichtbaar was. De fantasie van den waarnemer legt hem altijd het gevaar in den weg meer deelen te zien, dan werkelijk aanwezig zijn, eensdeels omdat in vele gevallen de cirrusstrepen overeenkomst vertoonen met rakende bogen of andere deelen (vooral bij maanhalo's) en anderdeels, omdat de verschillende deelen niet altijd volledig ontwikkeld of duidelijk zijn en daardoor de waarneming zeer bemoeielijken. En al zijn er tal van zeer buitengewone halo-verschijnselen waar te nemen, waarbij de waarnemer niettegenstaande zijne bekwaamheid toch het gevaar blijft loopen zich aan overdrijving schuldig te maken, kan de kennis van de mogelijkheid van het gelijktijdig verschijnen van sommige deelen hem bij al zijne waarnemingen steeds goede diensten bewijzen. Hij kan uit het zichtbaar zijn van een bepaald verschijnsel,

---

[1] Zie blz. 185 vgg. van dezen jaargang.

b.v. bijzonnen, opmaken dat een zekere stand der ijsnaaldjes in den dampkring overheerschend is, en hieruit kan hij weer afleiden dat een ander verschijnsel, b.v. de circumzenithaalboog, die dezelfde ijskristalletjes vereischt, ook zichtbaar kan zijn en dat de kans om een geheel ontwikkelden kring te zien, niet zeer groot is. Ook de zonnestand speelt daarbij een belangrijke rol en moet dus in aanmerking worden genomen.

In de volgende tabel vindt men aangegeven, welke omstandigheden vereischt worden opdat een of ander deel van den halo zichtbaar kan zijn.

Verschijnsel.	Hoofdassen der kristalletjes.	Maximum zonshoogte.	Aanmerkingen.
Kring van 23°.	Alle standen.	—	
„ „ 46°.	„ „	—	Rood gekleurd aan de zijde van de zon.
Bijzonnen van den kleinen kring.	Vertikaal.	60°45′	Rood gekleurd aan de zijde van de zon.
Bijzonnen van den grooten kring.	Horizontaal.	32°12′	
Boog rakende a/d kleinen kring.	„	—	Zonshoogte boven 29°15′ holle zijde naar de zon, anders bolle zijde.
Omgeschreven halo.	Vertikaal of horizontaal.	—	Minimum-zonshoogte 29°15′.
Circumzenithaalboog.	Vertikaal.	32°12′	Raakt a/d grooten kring bij zonshoogte van 22°8′.
Parhelische ring.	„	—	Ongekleurd, ontstaan door terugkaatsing.
Kolom of zuil.	horizontaal.	—	Ongekleurd, ontstaan door terugkaatsing.

Nemen wij nu eens aan, dat alle ijskristalletjes, die hoog in den dampkring zweven, een vertikalen stand hebben, m. a. w. dat hunne hoofdassen vertikaal staan. De verschijnselen, welke dan kunnen ontstaan zijn:

1°. de bijzonnen behoorende bij den kring van 23° straal;

2°. de circumzenithaalboog;

3°. de parhelische ring.

Niet mogelijk zijn:

1°. de bijzonnen bij den kring van 46° straal;

2°. de boog, rakende aan den kleinen kring.

3°. de zuil of kolom;

4°. de verschijnselen, welke ijsnaaldjes in alle mogelijke of in bijzondere standen vereischen.

Een uitzondering maakt de gewone kring, die ontstaan kan wanneer de zon in den horizon staat. Is dit niet het geval, doch staat de zon lager dan 60° 45′ dan zijn de bijzonnen bij den kleinen kring zichtbaar. Dikwijls kan men hen gelijktijdig waarnemen met den circumzenithaalboog, die evenwel zichtbaar is, zoolang de zonshoogte minder dan 32° 12′ bedraagt. Wanneer dus de zon hooger staat, kan de circumzenithaalboog nooit gelijktijdig met de bijzonnen van den kleinen kring verschijnen. De parhelische ring, die aan geen zonshoogte gebonden is, kan altijd een der twee verschijnsels of beiden tegelijk vergezellen. Behalve de gewone circumzenithaalboog kan er ook nog een tweede ontstaan, onder de zon en op een afstand daarvan, grooter dan 46°. Deze boog, die uiterst zeldzaam is, kan alleen zichtbaar zijn, wanneer de zonshoogte meer dan 57° 48′ bedraagt en kan dus nooit gelijktijdig met den gewonen circumzenithaalboog, wel gedurende korten tijd met de bijzonnen van den kleinen kring worden waargenomen.

Hebben de ijsnaaldjes een horizontalen stand, dan zijn niet zichtbaar:

1°. de bijzonnen van den kleinen kring;

2°. de groote kring (straal van 46°);

3°. de circumzenithaalboog;

4°. de parhelische ring.

De verschijnselen, die ontstaan door lichtbreking in horizontale ijsnaaldjes (hierboven reeds genoemd) kunnen dan natuurlijk wel zichtbaar zijn.

De grootste zonshoogte, waarbij de bijzonnen van den grooten kring zichtbaar zijn, is 32° 12′. Stijgt de zon hooger dan verdwijnen zij. Zij kunnen gelijktijdig zichtbaar zijn met den boog, rakende aan den kleinen kring en zelfs voor korten tijd met een, die de holle zijde naar de zon keert (zonshoogte grooter dan 29° 15′) en dus ook met den omgeschreven halo. Niet altijd echter is de rakende boog geheel ontwikkeld, zoodat alleen het stukje, dat aan den kring raakt, zichtbaar is en dan kan de waarnemer zich gemakkelijk vergissen. Het bovenste stuk van den kleinen kring vereischt namelijk eveneens horizontale ijskristalletjes en kan dus gelijktijdig met de bijzonnen van den grooten kring gezien en door den waarnemer gemakkelijk met een rakenden boog verward worden. Een nauwkeurige beschouwing van het verschijnsel stelt den waarnemer in staat daaromtrent zekerheid

te verkrijgen. Wanneer de rakende boog de holle zijde naar de zon keert, is hij moeilijk van de bovenste helft van den kleinen kring te onderscheiden, maar de schijnbare afplatting van den kring aan de bovenzijde en de sterke kleuren, vooral groen en blauw, zijn een bewijs, dat de rakende boog aanwezig is.

De kolom of zuil kan bij alle zonshoogten zichtbaar zijn en dus de deelen van den halo, welke ontstaan door lichtbreking in horizontale kristalletjes, steeds vergezellen. Dit deel is echter meestal zeer flauw zichtbaar en bovendien vrij zeldzaam.

Hebben nu de ijskristalletjes een willekeurigen stand en is geen overheerschend aantal met vertikale of horizontale hoofdassen aanwezig, en dit is het geval dat het meest voorkomt, dan zijn alleen de kringen met stralen van 23° en 46° mogelijk.

Onder de ijskristalletjes kan evenwel een groot aantal voorkomen met vertikaal of horizontaal geplaatste hoofdassen. In het eerste geval kan een kring van 23° straal zichtbaar zijn, vergezeld van de bijzonnen, den parhelischen ring of de circumzenithaalboog of van eenige dier verschijnselen gelijktijdig. In het tweede geval is de kleine kring vergezeld van een of meer verschijnselen, die hun ontstaan te danken hebben aan lichtbreking in vertikale kristalletjes. Bovendien kan in beide gevallen de groote kring gelijktijdig zichtbaar zijn. Zijn eindelijk beide soorten in een groot aantal aanwezig, dan kan het gebeuren, dat de halo een zeer groote ontwikkeling verkrijgt. In dat geval moet een waarnemer voorzichtig zijn en zich niet door zijn verbeeldingskracht laten meesleepen. Wanneer hij echter goed weet welke omstandigheden voor elk deel van den halo noodig zijn en tusschen welke zonshoogten zij zichtbaar kunnen zijn, zal hij niet licht een verschijnsel meenen te zien, dat niet aanwezig is.

Maar overdrijving is niet het eenige gevaar, waaraan een waarnemer van halo's blootstaat. Ook aan onvolledige waarnemingen kan hij zich schuldig maken, door zijn aandacht te schenken aan een bijzonder deel van den halo en de mogelijkheid van een ander verschijnsel over het hoofd zien. Een voldoende kennis van de omstandigheden, waaronder de verschillende deelen van den halo zich kunnen vertoonen, zullen hem ook voor deze dwaling beveiligen en hem doen zoeken naar een bijzonder deel, wanneer hij reeds een ander deel heeft opgemerkt. Zoolang echter een halo slechts die deelen vertoont, welke tot de meest algemeene behooren en door hun afzonderlijk optreden genoegzaam bekend zijn, is een nauwkeurige waarneming niet

zoo bijzonder moeielijk en kan men zich door het maken van eenvoudige schetsjes van het geheele verschijnsel op verschillende tijdstippen van zijn ontwikkeling voor overdrijving vrijwaren. Zulke verschijnsels komen niet zelden voor, ten minste in meteorologische verslagen of tijdschriften worden zij nu en dan beschreven en afgebeeld, en het in de meteorologie zoo bekende »Petersburger verschijnsel" is een merkwaardig voorbeeld van een zeer uitgebreiden halo, die den 29sten Juni 1790 door LOWITZ te St. Petersburg werd waargenomen.

Maar er zijn een groot aantal zeer bijzondere lichtverschijnsels in den dampkring, die door lichtbreking in ijskristalletjes, welke een bijzonderen stand innemen, ontstaan. Wij noemen slechts de zijwaarts rakende bogen, rechte raaklijnen aan den kleinen kring, kringen met een straal, kleiner dan 23° en meer dergelijke verschijnsels, die kunnen worden waargenomen en waarvan de halo van LOWITZ ook nog enkele vertoont.

Behalve van den stand der ijsnaaldjes en van de zonshoogte hangt het zichtbaar zijn van een of ander deel van den halo ook af van de hoeveelheid ijskristalletjes, die aan de vorming deelnemen. Zijn er toch te weinig naaldjes aanwezig in een bepaalden stand, dan zal de lichtintensiteit van een deel van den halo, dat bij dien stand der kristalletjes kan ontstaan, zoo gering zijn, dat het verschijnsel niet voor ons zichtbaar is. Natuurlijk heeft hier de gezichtssterkte van den waarnemer of de wijze waarop hij halo-verschijnselen waarneemt [1] een zekeren invloed. Wanneer de gewone kleine kring om de zon zichtbaar is en dus de meeste ijskristalletjes een willekeurigen stand innemen, kan een aantal kristalletjes een bijzonderen stand hebben en aanleiding geven tot het gelijktijdig ontstaan van andere deelen van den halo en zoo is het dan ook te verklaren, dat halo's een meerdere of mindere ontwikkeling verkrijgen, terwijl toch het zichtbaar zijn van den volledig ontwikkelden kleinen kring op de aanwezigheid van een groot aantal ijsnaaldjes in alle standen wijst. Hoe grooter het aantal ijsnaaldjes in een zekeren stand is, hoe duidelijker het daardoor veroorzaakte verschijnsel is en hoe schooner de kleuren zijn, en zoo is het dan mogelijk dat een halo zulk een lichtsterkte en kleurenpracht kan verkrijgen, dat hij den regenboog in schoonheid verre overtreft. Vooral de bijzonnen van den kleinen kring en

[1] Het gebruik van gekleurde glazen, b. v. lichtblauw met bruinviolet, kunnen wij zeer aanbevelen.

de rakende boog, dikwijls gelijktijdig zichtbaar, staan in dat opzicht bovenaan.

Uit al hetgeen hierboven gezegd is omtrent de mogelijkheid van het ontstaan van de verschillende deelen van den halo volgt, dat dit lichtverschijns l bijna elke denkbare ontwikkeling kan verkrijgen, dat er evenwel bepaalde verschijnsels zijn, die dikwijls gelijktijdig zichtbaar zullen zijn en dat hij, die nauwkeurig zulke verschijnsels wil waarnemen, steeds op de aanwezigheid van bijna alle deelen van den halo bedacht moet zijn en derhalve zijn volle aandacht aan het verschijnsel behoort te schenken.

's Gravenhage, Juli 1898.

HET ZWARTKOP SIJSJE.

FRINGILLA CUCULLATA, *Rusz.*

Van tijd tot tijd, en dan nog in zeer enkele exemplaren, komt in den handel een buitenlandsch sijsje voor, meestal enkele mannelijke exemplaren, zelden een paar, dat nog zeer weinig bekend is en waarschijnlijk tot de vogelfauna van Suriname en de West-Indische eilanden behoort.

Het vogeltje is bekend onder de namen *Zwartkop sijsje*, bij de Duitschers ook *Kapuzenzeizig* en *Westindisches-* of *Klein rood Kardinaaltje* genoemd; de Franschen noemen het *Serin à tête noire*, de Engelschen *Red blackheaded Gold-finch.* Latijnsch: *Carduelus cuculatus*, Swns; *Pyrrhomitris cucullata*, Bp. Gr.

Het zwartkop sijsje heeft de grootte van de bekende astrilds; de kop is zwart, de mantel donkerrood, de vleugels zwart met breede roode en witte dwarsbanden; de onderdeelen zijn vuurrood. Het wijfje is eenvoudig aschgrauw, hier en daar roodachtig met roodachtig witte banden op de vleugels.

Het vaderland van dit schoone vogeltje moet het noordwestelijk deel van Zuid-Amerika, benevens enkele West-Indische eilanden zijn, voornamelijk Nieuw-Grenada (Columbia) en Venezuela. Fermin maakt geen melding van dit vogeltje. Gundlach merkt op, dat hij op Cuba

niet voorkomt. Uit deze onvolledige opgaven is niet met zekerheid af te leiden of het ook in Suriname of op onze eilanden voorkomt. Venezuela is echter dicht in de buurt van Suriname en het voorkomen in onze kolonie is dus geenszins onmogelijk [1].

Omtrent het vrijleven van het zwartkop sijsje is niets bekend. Men weet alleen, dat de eieren zacht blauw- of groenachtig wit van kleur met roodbruine puntjes en 14 m. m. lang en 11 m. m. breed zijn.

Eenige meerdere kennis is verkregen door het leven in gevangenschap. Als kooivogel is het zwartkop-sijsje niet alleen aan te bevelen door zijn fraaie kleuren, maar ook door zijn aardigen zang, die veel op dien van onzen sijs gelijkt en door de geschiktheid om met kanaries en met zijn eigen soort te telen.

Dr. Rusz roemt het zwartkop sijsje zeer als kooivogel. »Onder de aanwinsten, welke de vogelliefhebbers in den laatsten tijd gemaakt hebben," zegt hij, »staat dit fraaie vogeltje bovenaan, want onder al zijne verwanten spant hij de kroon in schoonheid, bekoorlijkheid, lieftalligheid, aardigen zang en de gemakkelijkheid waarmede hij nestelt. Tot zijne goede eigenschappen behoort ook dat hij onschuldig, vreedzaam en, ofschoon teeder, toch niet weekelijk is, en zich in gevangenschap uitstekend houdt. Koude kan hij echter niet verdragen. Zijn zang gelijkt wel is waar op dien van onze gewone sijs, doch is melodieuser en bezit meer afwisseling, zonder het zoogenaamde »uithalen". Ofschoon eerst sinds een twintigtal jaren in den handel, heeft hij toch reeds in mijn vogelkamer en die van een ander liefhebber gebroed en zijn jongen gelukkig grootgebracht."

Die door den heer Rusz bedoelde vogelliefhebber schrijft:

»Het wijfje had slechts twee eieren gelegd, maar beiden uitgebroed en beiden waren ook reeds gelukkig uitgevlogen, toen de eene, dat reeds als een mannetje te kennen was, door een ongelukkig toeval om het leven kwam. Het andere jong, een wijfje, vliegt vroolijk in mijn vogelkamer rond en is bijna even groot en sterk als de oude vogels. Het paartje had een paar zebravinken uit de nestkast verdreven en boven op hun nest met vijf eieren een nest gemaakt, waarin het de beide jongen heeft uitgebroed. Ik vond die eerst later, toen de jongen uitgevlogen waren."

---

[1] Voor eventueele mededeelingen omtrent vogels en zoogdieren van Suriname, Curaçao, Aruba en Bonaire houdt schrijver dezes zich steeds vriendelijk aanbevolen.

»In de vogelkamer leefden de paartjes het geheele jaar door in de innigste echtelijke verhouding; oogenschijnlijk bekommeren mannetje en wijfje zich niet veel om elkander, doch dit is slechts schijn, want steeds blijven zij in elkanders nabijheid. Tegen den broedtijd, in Juli, begon het paartje in mijne vogelkamer meer teederheid te toonen. Het mannetje voederde het wijfje uit den krop en volgde haar overal, daarna begon het wijfje in een open nestkastje, dat in het midden der vogelkamer hing, neststoffen te sleepen, voornamelijk grashalmen, vezels en bosjes hooi, en maakte ten slotte een komvormig nest, voornamelijk van boomwol, vezelen van linnen en koehaar. De eerste maal bestond het legsel uit drie, de tweede maal uit vier eieren. Zij kwamen echter niet allen uit, want den eersten keer kreeg ik twee jongen den tweeden keer slechts één.

Bezit dit allerliefste vogeltje dus alle eischen die den vogelliefhebbers kunnen bekoren, des te meer is het te bejammeren, dat zij zoo weinig in den handel komen. Er zijn in ons land nog genoeg vogelliefhebbers om de moeite van het invoeren te beloonen. Zeer gewenscht zou het daarom zijn te weten of en waar dit vogeltje in Suriname of op de eilanden voorkomt. Eenige moeite zou allicht beloond worden, want in Duitschland kost een paartje van 36 tot 75 mark.

Loenen (Veluwe). J. Hendrik van Balen.

ANOMALIEËN VAN HET AARDMAGNETISME IN RUSLAND.

Reeds sedert geruimen tijd waren in het gouvernement Koersk, in Centraal-Rusland, buitengewoon sterke magnetische storingen bekend, welke ten laatste op last van het Keizerlijk Russisch Aardrijkskundig Genootschap gedurende de maanden Mei en Juni 1896 aan een hoogst nauwkeurig onderzoek werden onderworpen. Dit onderzoek geschiedde door den directeur van het magnetisch observatorium in het park Saint-Maur (bij Parijs), den heer TH. MOUREAUX, die de resultaten van zijne ijverige nasporingen heeft openbaar gemaakt in een door 6 kaartjes opgehelderd artikel in *la Nature* onder den titel: »*Anomalies Magnétiques extraordinaires dans la Russie Centrale*" en waaraan de volgende bizonderheden zijn ontleend.

De belangrijkste centra dezer anomalieën liggen in het zuidelijk gedeelte van het gouvernement Koersk en wel tusschen Obojanne en Bielgorod; de hier onder vermelde drie hoofdcentra der anomalieën bevinden zich op eene lijn van slechts zeven-en-twintig kilometer lengte:

1°. Bij Kotschetowka, 25 kilometer ten zuidoosten van Obojanne, vertoonden zich zulke aanzienlijke afwijkingen van den normalen toestand, dat een gebied van eenige vierkante kilometers nauwkeuriger moest worden opgenomen. De op dit kleine gebied gemeten waarden der *deklinatie* schommelden tusschen — 34° en ± 96° en die der *inklinatie* tusschen 48° en 79°, hetgeen ten naastenbij overeenkomt met de normale inklinatie-waarden in Marokko en aan de zuid-punt van Spitsbergen. Het in alle opzichten merkwaardigste resultaat leverden evenwel de metingen der intensiteiten. Terwijl namelijk de horizontaalkomponenten der intensiteit van het aardmagnetisme aan den magnetischen pool gelijk nul is en een maximum ten bedrage van nagenoeg 0.4 centimeter-gram-sekonden-eenheden op den equator in den Soenda-archipel heeft, werden bij Kotschetowka nog aanmerkelijk hoogere waarden en wel tot 0.59 waargenomen. Deze waarden zijn ook door andere waarnemers gekonstateerd geworden. Het maximum

der *vertikaal*intensiteit is tot 0.97 waargenomen, terwijl in de nabijheid van den magnetischen pool deze slechts circa 0.86 zoude bedragen, d. i. even zooveel als de totaal-intensiteit, welke daarentegen bij Kotschetowka een maximum-bedrag van 1.02 bereikt.

2°. Bij Pokroskoje, 14 kilometer ten zuiden van Kotschetowka varieert de *deklinatie* tusschen $-11°$ en $+45°$. De *horizontaal*intensiteit daalt aldaar tot op 0.08, terwijl de *inklinatie* tot op 82° 13′ stijgt. De *vertikaal*-intensiteit laat zich daaruit berekenen tot een bedrag van 0.578 en de totaalintensiteit tot 0.583.

3°. Nepkhaewo, in het distrikt Bielgorod, 13 kilometer ten zuidoosten van Pokroskoje gelegen, is eveneens de zetel van eene buitengewoon sterke storing. Op twee, slechts 400 meter van elkander verwijderde plaatsen werden *deklinatie*-verschillen van 74° en *inklinatie*-verschillen van 12° waargenomen; deze laatsten schommelden tusschen 70° en 82°, terwijl 63°.50′ ongeveer het normale bedrag zou zijn.

Andere centra der anomalieën, welke intusschen nog niet zoo nauwkeurig onderzocht zijn, blijken, te oordeelen althans naar de tot dusver aldaar gedane metingen, zich te bevinden in de distrikten Dmitriew, Tim en Stary-Oskol, zoomede in den omtrek van Bielgorod. Te Koersk zelf bedraagt de anomalie der *deklinatie* omstreeks 6°.

Wat de oorzaken dezer buitengewone anomalieën betreft, zoo zijn deze, althans voorloopig, nog zoo goed als geheel en al in het duister gehuld. De bodem bestaat in het geheele meergenoemde gouvernement uit de bekende »zwarte aarde",[1] welke op kretaceïsche (krijt)-lagen rust. Deze laatsten komen evenwel tengevolge van de geringe dikte der »zwarte-aardelaag" menigmaal over een groote uitgestrektheid aan de oppervlakte, terwijl de stad Boelgorod haren naam *de witte stad* aan hare ligging op deze krijtlagen te danken heeft. Het plateau van Koersk vormt de waterscheiding tusschen Wolga, Dniepr en Don en mogelijkerwijze bestaat er dus, volgens de meening van MOUREAUX, een verband tusschen deze orografische en de magnetische toestanden.

Daar men in de omgeving van Moskou, waar eveneens onregelmatigheden in de verdeeling der aardmagnetische elementen bestaan,

---

[1] Deze „zwarte aarde" (*tsjernosom*) vormt eene breede strook van het dal van den Dnieper tot aan den voet van den Oeral; deze strook is het land van de tarwe en van de vruchtboomen. H. O.

ook belangrijke anomalieën van de intensiteit der *zwaartekracht* heeft waargenomen, mogen metingen dezer laatsten in de hoofdcentra der magnetische anomalieën in het gouvernement Koersk zonder eenigen twijfel hoogst wenschenwaard genoemd worden.

Van zeer groot belang kan in de eerste plaats het praktisch nut van dergelijke onderzoekingen worden, in geval namelijk het vermoeden bevestigd wordt, dat de dikke lagen ijzerertsen de oorzaak dezer storingen zouden zijn. Reeds is door de provinciale besturen een krediet van 25000 roebels toegestaan tot het doen van boringen op bepaalde punten, welke als epicentra der anomaliën beschouwd kunnen worden en mochten deze boringen tot gunstige resultaten leiden, dan zoude zulks wellicht in geen geringe mate er toe bijdragen, de overtuiging ook van het groote praktische belang en de noodzakelijkheid van aardmagnetische onderzoekingen in het algemeen, doch in de eerste plaats van magnetische landmetingen in uitgebreider kringen te vestigen.

Haarlem, Maart '98 H. O.

DE UITWERKING VAN BLIKSEMINSLAG IN BOOMEN.

In al hetgeen tot dusver in wetenschappelijke tijdschriften over het inslaan van den bliksem in boomen werd geschreven, werd hoegenaamd niets vermeld aangaande de inwendige veranderingen, welke door de elektrische vonk in het weefsel der boomen teweeg gebracht worden. Ook wat betreft deze eigenaardige werkingen van den bliksem is echter thans onze kennis in eene reeds belangrijke mate verrijkt en wel door de onderzoekingen van den heer ROBERT HARTIG, welker resultaten deze in een der laatste afleveringen van het *Forstlich - Naturwissenschaftliche Zeitschrift* heeft gepubliceerd. Schoon de schrijver zelf zijne verhandeling nog slechts als eene eerste bijdrage tot opheldering van het belangrijke wetenschappelijk vraagstuk beschouwt, zijn de daarom medegedeelde vruchten van zijn onderzoek toch reeds van zooveel beteekenis, dat wij ze den lezers van het *Album* niet willen onthouden.

De heer HARTIG deed zijne onderzoekingen op *sparren*, *dennen*, *larixen* (lorkenboomen), roode *beuken*, *eiken*, *ahornen* en *esschen*.

Bijna alle door den bliksem veroorzaakte beschadigingen werden aangetroffen in het levend weefsel van den bast en van den jongen, nog niet volvormden of verharden, waterrijken houtring en moeten worden toegeschreven aan het dooden van het protoplasma dezer weefsellagen, terwijl scheuring van weefsels tengevolge van dampvorming of wel vernieling door hooge warmtegraden in levende cellen niet kon gekonstateerd worden. Slechts twee sparren werden onderzocht, bij welke het spint aan de eene boomzijde met geweld was afgesplinterd. Bij de naaldboomen traden tengevolge van den bliksemslag pathologische harsgangvormingen vaak eerst na verloop van maanden, somwijlen eerst in het daarop volgende jaar op.

Gelijk men weet, is het droge of zeer droge weefsel van het hout, van den bast en van de schors een slechte elektriciteitsgeleider, terwijl daarentegen waterrijk weefsel de elektriciteit goed of minder goed geleidt. Zwakkere bliksemslagen vinden daarom in de saphuid, d. w. z. in den levenden bast of ook in het watterrijk weefsel der jonge, nog onvolvormde houtlagen van den jongsten jaarring eene goede geleiding. De bliksem slaat op een of ander punt van de boomkroon door de in zekeren zin isoleerende doode schors en bast, blijft in de waterrijke saphuid of wel neemt het z. g. cambiale hout van den nieuwen jaarring tot geleider en doodt òf binnen een enge baan (bliksemspoor) òf door zich over den ganschen omvang van den stam of door een groot gedeelte van dezen uit te breiden, het protoplasma der levende cellen.

De in den bast gedoode weefsels omgeven zich aan de grens met eenen door de levende bast gevormden kurkmantel. De gedoode bastweefsels nemen eene zeer uiteenloopende gedaante en uitgebreidheid aan; ook sterven menigmalen midden in het levende weefsel kleinere of grootere gedeelten af, welke nu eens breede banden of strooken, dan weder meer lange en smalle voren vormen.

Vaak herhaalt zich het verschijnsel, dat de binnenste bastlaag en het cambium door den bliksem verschoond blijven, terwijl daarentegen de verder buitenwaarts zich bevindende bastlagen afsterven. Wellicht speelt hierbij de omstandigheid eene rol, dat de protoplasmatische inhoud van de binnenste laag der saphuid eene aanzienlijke hoeveelheid vette olie bevat, welke, gelijk bekend is, eene zeer slechte geleidster is.

Sterkere bliksemslagen echter vinden in de waterrijke saphuid en in het jonge hout geen voldoende ruimte en verbreiden zich derhalve, gelijk reeds werd vermeld, ook in het steeds nog waterrijke spinthout der boomen, of wel ze maken van den geheelen houtstam, als geleider, gebruik. In dit geval heeft er eene versplintering of splijting van den stam plaats, welke mogelijkerwijze aan de vorming van waterdamp in het binnenste van den boom moet worden toegeschreven. Vóór dit vermoeden zou zeker in de alleerste plaats wel het feit spreken, dat stukken hout vaak tot op grooten afstand van den getroffen boom weggeslingerd worden. In andere gevallen loopt de bliksem vaak slechts langs den boom, waarbij hij slechts hier en daar grootere of kleinere stukken schors losmaakt. Op dien weg dringt hij dan evenwel ook nu en dan nog plaatselijk in het weefsel van den boom en oefent daar dan ook nog zijnen verwoestenden invloed uit. Tot dusver is het nog absoluut onmogelijk eene bevredigende verklaring te geven van het raadselachtige feit, waarom de bliksem bij eene en dezelfde houtsoort zulke zoo sterk van elkander verschillende bliksemsporen achterlaat. Hoogst opmerkelijk is ongetwijfeld in elk geval de omstandigheid, dat boomen, welke tengevolge van hunne standplaats, van den aard van den bodem of van hunne omgeving enz. vaak door den bliksem getroffen worden, *steeds op dezelfde wijze* beschadigd blijken. Vaak nemen de bliksemsporen van boven naar beneden aan intensiteit toe, terwijl zij ook wel alleen aan het onderste deel van den stam, gelijk reeds gezegd wordt, bemerkbaar zijn. Of en in hoeverre z. g. *terugslags*verschijnselen hierbij een rol spelen, kan nog niet met voldoende zekerheid worden vastgesteld.

Bij geen enkelen der door den heer HARTIG onderzochte, door den bliksem getroffen boomen, vertoonde zich ook slechts het geringste spoor van eene verkoling der weefsels. Ook kon, gelijk reeds gezegd werd, in geen enkel geval eene scheuring der cellen, als gevolg van plotselinge waterdampvorming, gekonstateerd worden, waarmede evenwel niet beweerd wordt, dat zulke scheuringen tengevolge van bliksemslag in 't geheel niet voorkomen.

(Naar de *Naturw. Rundschau.*)

Haarlem, Mei 1898. H. O.

Dr. T. C. WINKLER.

TIBERIUS CORNELIS WINKLER,

DOOR

Mej. D. WINKLER en Dr. H. W. HEINSIUS.

(Met portret.)

Den 18en Juli 1897 overleed te Haarlem een der coryphee̋n van de Nederlandsche natuurwetenschap in deze eeuw: Dr. T. C. WINKLER, ook den lezers van dit *Album*, als een zijner trouwste medewerkers, welbekend. Een levensschets van dezen merkwaardigen man zal hier zeker op haar plaats zijn.

TIBERIUS CORNELIS WINKLER werd den 28sten Mei 1822 te Leeuwarden geboren. Hij was de zoon van een eenvoudig koopman, en bezocht dan ook slechts tot zijn 12e of 13e jaar de lagere school. Toen deed zijn vader hem in de leer bij een graanhandelaar, maar daar hij als het ware instinctmatig gevoelde, dat zijn geest verder reikte, begon hij, geheel op eigen initiatief, zich op het Fransch toe te leggen. Voor het geld, bespaard van zijn kwartje weekgeld, kocht hij een Fransche spraakkunst en een dictionnaire, en leerde die taal bij een oom van moederszijde. Weldra was hij ver genoeg gevorderd om Fransche boeken te kunnen lezen en nu schafte hij zich leerboeken voor het Duitsch aan, welke taal hij, in vereeniging met een vriend, leerde. Daarna kwam het Engelsch aan de beurt en zoo geraakte hij, bijna geheel door eigen kracht, bekend met de drie moderne talen.

Op twee-en-twintigjarigen leeftijd trouwde hij en vestigde zich als koopman in zijn geboortestad, naar het schijnt zelf niet vermoedende, hoe ver hij het nog eenmaal in de wereld zou brengen. Na verloop van eenige jaren echter brak het tijdstip aan, waarop een algeheele verandering in zijn loopbaan zou plaats vinden. Een broeder zijner

echtgenoote, de thans nog levende chirurg KRAMER, te Leeuwarden, was destijds student in de medicijnen aan de Hoogeschool te Groningen. Natuurlijk kwamen de beide zwagers dikwijls met elkaar in aanraking, en het gevolg hiervan was, dat KRAMER hem overhaalde Latijn te gaan leeren. Die studie vlotte evenzeer als die der moderne talen, en nu kreeg WINKLER hoe langer hoe meer de behoefte om zich verder te ontwikkelen. Op aanraden van zijn zwager besloot hij eveneens chirurgijn te worden; daar die loopbaan hem zeer toelachte, deed hij zijn koopmanszaak aan kant en ging studeeren. Daar hij evenwel niet genoeg bemiddeld was om zijn studiën aan een Hoogeschool te kunnen bekostigen, ging hij op 28-jarigen leeftijd te Haarlem wonen, waar toen ter tijde een klinische school bestond. Hier werd door doctoren in de medicijnen onderwijs gegeven aan jongelieden, die zich wilden bekwamen voor genees-, heel- en verloskundige; deze konden daar ook een diploma als zoodanig verwerven. In 1850 vertrok hij dus met vrouw en vier kinderen naar Haarlem, en verkreeg daar reeds na twee jaren studie het genoemde diploma. Daarop vestigde hij zich te Nieuwediep om er de praktijk te gaan uitoefenen.

Hier nu greep een schijnbaar onbeduidend voorval plaats, dat evenwel van grooten invloed zou zijn op de richting van zijn verdere studie. »Nauwelijks een paar uur had ik mijn huis" — aldus verhaalt hij zelf — »aan de Binnenhaven aldaar (te Nieuwediep) betrokken, of zie, daar kwam mijn eerste patiënt: een visscherman met groote waterlaarzen, een oliejekker, een zuidwester op het hoofd. De man stampvoette van pijn in een vinger; de vingertop was gezwollen, warm en vertoonde een klein gestoken wondje. Op mijn vraag hoe hij daaraan kwam, zei hij dat hij een uur geleden gestoken was door een pieterman...... enz." Reeds den volgenden dag kreeg hij op nieuw een geval van pieterman-steek in behandeling en het wekte in de hoogste mate zijn belangstelling op, te weten of de pieterman werkelijk, zooals beweerd werd, een vergiftige visch was of niet. Een nauwkeurig onderzoek van de stekels der eerste rugvin leerde hem daaromtrent echter niets, en hij moest voorloopig de zaak laten rusten. [1]

Na vier jaren verliet hij Nieuwediep weer, daar de opvoeding zijner kinderen hem hoogere eischen stelde dan waaraan in deze plaats

[1] Zie omtrent den tegenwoordigen stand dezer vraag het opstel van Dr. WINKLER in het *Album der Natuur* 1894, blz. 44 vlg.

voldaan kon worden, en vestigde zich te Haarlem, waar hij zich ook beter op zijn plaats gevoelde. Toevallig vond hij daar een woning schuins tegenover Teyler's stichting en werd nu weldra, om zijn groote weetgierigheid te bevredigen, een dagelijksch bezoeker van de fraaie verzamelingen en de rijke bibliotheek dier inrichting. Daar vond hij ook, wat hem in Nieuwediep ontbrak, de gelegenheid om de verschillende meeningen der schrijvers over den steek van den pieterman te leeren kennen en te vergelijken. Deze studie gaf aanleiding tot zijn eerste opstel in het *Album der Natuur* van 1857: »Iets over den Pieterman". Tevens was dit het begin van een lange reeks van werken op allerlei gebied van de natuurwetenschappen. Een nieuw licht was voor hem opgegaan, en met waren hartstocht legde hij zich vooral toe op de hem toen nog geheel onbekende wetenschappen der geologie en palaeontologie. Hij studeerde zoo ijverig en maakte een zoo goed gebruik van de hulpmiddelen in Teyler's stichting, dat de directeuren daarvan besloten, hem aan te stellen tot opvolger van prof. VAN BREDA, als conservator van het geologisch en palaeontologisch kabinet, toen deze in 1864 was afgetreden.

Intusschen oefende hij geregeld zijn praktijk uit als genees-, heel- en verloskundige. Des morgens om zes uur stond hij op en schreef of vertaalde allerlei werken; reeds twee uren later zag men hem zijne stadspatiënten bezoeken. 's Avonds zat hij in zijn geliefden familiekring en was weer druk aan den arbeid; en hoe ook zijn vijf kinderen om hem heen schertsten, muziek maakten of levendige gesprekken voerden, niets hinderde hem: steeds bracht hij met het grootste gemak zijn denkbeelden op het papier en behoefde het geschrevene nooit te veranderen. De meeste zijner oorspronkelijke werken zijn in het Fransch geschreven. Hij leerde zeer vlug talen, zoodat hij 13 talen las en verstond.

Sedert 1873 bekleedde hij te Haarlem onafgebroken de betrekking van gemeente-geneeskundige. Voorts was hij commissaris der stadsapotheek en voorzitter van het Algemeen Ziekenfonds. Maar altijd bleven de natuurwetenschappen zijn geliefkoosde studie.

In 1859 trad hij voor het eerst als vertaler op van een lijvig werk: *Het Water* van ROSSMAESSLER, daartoe aangezocht door den uitgever WEEVERINGH. Een jaar daarna vertaalde hij uit het Duitsch een werk in twee deelen: *De Aardbol* van VOLGER en leverde zijn eersten grooten, persoonlijken arbeid in den vorm van een boekwerk, getiteld: *De Geologie.*

In 1860 beantwoordde hij, in het Fransch, een prijsvraag, welke

was uitgeschreven door de Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen. Dit antwoord, getiteld: »Description de quelques nouvelles espèces de poissons fossiles du calcaire d'eau douce d'Oeningen", was de vrucht zijner studiën in Teyler's Museum, en werd door de Maatschappij met goud bekroond en op haar kosten uitgegeven.

In Haarlem geraakte hij weldra in kennis met vele geleerde mannen, met wie hij dagelijks omging. Een zijner vrienden, voor wien hij de grootste vereering koesterde, was de geoloog prof. STARING, die op het Paviljoen in den Hout woonde en hem in alles voorlichtte. Ook dr. D. LUBACH te Kampen, die thans nog redacteur van dit *Album* is en destijds te Haarlem woonde, was een zijner beste vrienden; verder dr. EGELING, prof. PEKELHARING, thans te Delft, prof. VAN BREDA, dr. BLEEKER te 's-Gravenhage en vele andere uitstekende mannen, »*hommes supérieurs*", zooals hij hen placht te noemen.

In 1864 was hij, om zijn eigen woorden te gebruiken, »op het glanspunt van zijn roem." De Groningsche Hoogeschool verleende hem toen namelijk den titel van Doctor in de Wis- en Natuurkunde *honoris causa*.

In 1878 hield hij te Parijs, in de zaal van het Trocadéro, bij gelegenheid van een congres van geologen, eene voordracht in het Fransch over »l'origine du zand-diluvium, du sable campinien, et des Dunes maritimes des Pays-Bas."

Hierachter volgt, als Bijlage, een lange reeks van de door hem geschreven of vertaalde werken. De acht jaargangen (1867—74) van het tijdschrift *Kennis en Kunst* zijn, uitgezonderd een paar kleine opstellen, van zijne hand. De vele belangrijke monographieën van de versteeningen in Teylers Museum werden alle in het Fransch geschreven en opgenomen in de »Archives du Musée Teyler". Aan die instelling wijdde hij zijn talenten gedurende een tijdvak van 39 jaren, onverpoosd en met groote liefde, zoodat hij een uitnemend conservator was.

Dat zijn naam als geleerde en schrijver algemeen bekend was, blijkt uit de vele benoemingen tot lid en eerelid van binnen- en buitenlandsche genootschappen en instellingen. Zoo was hij lid van de Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen, van de Maatschappij van Letterkunde te Leiden, van de Geological Society te Londen (met wijlen BOSQUET, te Maastricht, de eenige Nederlander, wien die groote eer te beurt viel); verder lid van de Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, benevens van wetenschappe-

lijke lichamen te Leiden, Utrecht, Amsterdam, Rotterdam, Brussel, Mecklenburg, Emden, Dresden, Cordova, enz.

Buitendien vond hij ook nog den tijd om de plantenkunde te beoefenen, door de ouden de *scientia amabilis* genoemd: met twee zijner dochters stelde hij een herbarium samen, dat zij gedurende een tijdvak van 25 jaren met de meeste zorg onderhielden en aanvulden. Verscheidene door hen gevonden planten, die nieuw waren voor onze flora, zijn beschreven en afgebeeld in de »Flora Batava".

Vele buitenlandsche geleerden, die Haarlem bezochten, kwamen bij hem om persoonlijk kennis met hem te maken; daaronder waren o. a. de beroemde geoloog prof. MARSH uit Newhaven (Connecticut), HENRY WOODWARD uit Londen, prof. MALAISE uit Gembloux, prof. GOEPPERT uit Breslau, prof. LOVÉN uit Stockholm, de Rus KOWALEVSKY, de echtgenoot der geleerde SONJA KOWALEVSKY, wier naam in de laatste jaren op veler lippen heeft gezweefd en wier merkwaardige levensgeschiedenis is verteld geworden door hare Zweedsche vriendin, de schrijfster CHARLOTTE LEFFLER.

Niettegenstaande zijne vele studiën op allerlei gebied, was WINKLER volstrekt geen droog kamergeleerde: altijd was hij opgeruimd van aard, hield veel van een geestig en opgewekt gesprek en was altijd welgemoed, tevreden en gul. Hij was een liefdevol vader, vol toewijding voor zijn kinderen en steeds op hun geluk bedacht. Wat vooral zijn gezondheid in het laatste levensjaar knakte, was het hoogst smartelijke en langdurige ziekbed en de daarop volgende dood van eene zijner meest beminde dochters. Zijn krachten begaven hem langzamerhand; gedurende tien maanden moest hij, de werkzame man, aan zijn huis gebonden blijven, te zwak zelfs om de pen te hanteeren. Zijn geest bleef echter tot aan zijn laatste oogenblikken helder, en gelaten getroostte hij zich eindelijk zijn langdurige bedlegerigheid, steeds op zijn ziekbed omgeven van de nieuwst uitgekomen wetenschappelijke werken en tijdschriften."

Tot zoover schreef zijne dochter, thans in haars vaders plaats, waarnemend conservatrice aan Teyler's stichting. Wij voegen hier het volgende aan toe.

Uit deze korte schets zal de lezer zich eenigszins een denkbeeld kunnen vormen van het leven en werken van dezen merkwaardigen man. Hij besteedde dat leven geheel in dienst van de wetenschap; zijn arbeid zal nog in een verre toekomst van blijvende waarde zijn. Hij was een man van buitengewone beteekenis, een *self made man* in

den besten zin, die bewondering afdwong door zijn grooten eenvoud, zijn hartelijkheid en deelneming voor zijn vrienden en patiënten, zijn hulpvaardigheid voor zijn collega's. Door ijverige, nauwgezette studie verwierf hij zich een naam verre buiten de grenzen van zijn vaderland. Daarbij bleef hij de eenvoudige, waardige man, die zich nooit verhief op zijn uitgebreide kennis, maar zich onderscheidde door een groote mate van bescheidenheid. Over zijne verdiensten ten opzichte van DARWIN's ontwikkelingsleer is reeds gesproken in den vorigen jaargang van dit *Album* (blz. 321).

Bij het nagaan van zijn arbeid treft ons, naast zijn groote kennis en de aangename wijze, waarop hij die weet mede te deelen, vooral ook zijn groote veelzijdigheid. Bijna elk gebied der natuurwetenschap werd door hem betreden, ofschoon geologie en palaeontologie steeds zijn lievelingsvakken bleven. Alleen daarom reeds zijn de hiervolgende lijsten zijner geschriften belangwekkend.

Zijn aandenken blijve in eere bij het nageslacht!

BIJLAGE A.

Lijst der boekwerken, geschreven of vertaald door Dr. T. C. WINKLER.

1858 Het water, van Rossmaessler, uit het Duitsch vertaald, uitg. Weeveringh, Haarlem; zeer lijvig boekdeel.
1859 In het noorden, van Dr. Hartwig, uit het Duitsch vertaald, 2 dln, uitg. van Druten en Bleeker, Sneek.
1859 De geologie, 2 dln., uitg. Sijthoff, Leiden.
1859 Blikken in het leven der natuur, uitg. Suringar, Leeuwarden.
1860 De aardbol, van Dr. Volger, uit het Duitsch vertaald, 2 dln, uitg. Sijthoff, Leiden.
1860 Visscherboekjes, van Heins, uit het Deensch vertaald, 5 afl., uitg. Sijthoff, Leiden.
1860 Description de quelques nouvelles espèces de poissons fossiles du calcaire d'eau douce d'Oeningen, uitg. Loosjes, Haarlem. Bekroonde verhandeling, door de Maatschappij van Wetenschappen.
1861 De dierenwereld, uitg. Sijthoff, Leiden.
1862 en '63 Natuurlijke geschiedenis van het dierenrijk; zoogdieren en vogels, 2 dln., uitg. van Druten en Bleeker, Sneek.
1862 Description de quelques nouvelles espèces de poissons fossiles du calcaire lithographique de Solenhofen, uitg. Loosjes.
1863 Korte natuurlijke historie der delfstoffen.
" " " " planten, uitg. Erven Bohn, Haarlem.
1863 Dingen die niet iedereen weet, uitg. Erven Bohn, Haarlem.
1863 Catalogue systématique de la collection paléontologique du musée Teyler, 1re part., uitg. Loosjes, Haarlem.

1864 De geologische bewijzen voor de oudheid van het menschelijke geslacht, en aanmerkingen op de leer van het ontstaan der soorten door verandering, van Sir Charles Lyell, uit het Engelsch, uitg. Joh. Noman en Zoon, te Zalt-Bommel.
1864 Drie vragen op het gebied der geologie, van David Page, uit het Engelsch, uitg. A. C. Kruseman, Haarlem.
1865 Collection minéralogique du musée Teyler.
1865 Palaeontologische bijdragen.
1865 Atlas der natuurlijke geschiedenis, uitg. Loman, Amsterdam.
1865 Zand en Duinen, uitg. Hansma, Dockum.
1865 Merkwaardigheden der Natuur, uitg. Erven Bohn, Haarlem.
1865 Catalogue systématique, 2de part, uitg. Loosjes, Haarlem.
1865 " " 3me "
1865 " " 4me "
1866 " " 5me "
1866 " " 6me "
1867-1874 Kennis en Kunst, 8 jaargangen, uitg. van A. C. Kruseman, Haarlem.
1867 Een schat van kennis, door Dr. Ekama, Dr. Tjaden Modderman, Dr. v. d. Bosch en Dr. T. C. Winkler.
1868 Catalogue systématique, 1er supplément.
1868 Op en in de aarde, uitg. Nijgh, v. d. Heuvell en v. Santen.
1869 Populair-wetenschappelijke blaadjes, 16 afl., uitg. van Marle, Arnhem.
1869 Du trionyx bruxelliensis Winkler.
1869 Description d'un crinoide et d'un poisson du système heersien.
1869 Des tortues fossiles, conservées dans le musée Teyler; zeer lijvig boekdeel.
1870 De schatten v. d. Aardbodem, 2 dln., uitg. A. C. Kruseman, Haarlem.
1870 Description d'un nouvel exemplaire de Pterodactylus micronyx, uitg. Loosjes.
1870-1875 Jaarboekjes van Natura Artis Magistra, uitg. Westerman, Amsterdam.
1871 Mémoire sur le Belonostomus pygmaeus et deux espèces de Caturus.
1871 Mémoire sur le Coelacanthus harlemensis.
1872 Duiven, postduiven en hare africhting, uitg. A. C Kruseman, Haarlem.
1872 Blaadjes voor den bezoeker van Natura Artis Magistra, uitg. Scheltema en Holkema.
1872 Het lichaam van den mensch.
1872 Het plantenrijk, uitg A. C. Kruseman.
1873 Ons drinkwater en onze duinen, uitg. van Jan D. Brouwer, Amsterdam.
1873 Luchtverschijnsels, uitg. van A. C. Kruseman, Haarlem
1873 Le Plesiosaurus dolichodeirus du musée Teyler.
1873 Mémoire sur des dents de poissons du terrain bruxellien.
1873 Note sur une nouvelle espèce de lepidotus
1874 Le Ptérodactylus Kochii Wagn.
1874 Deuxième mémoire sur des dents de poissons fossiles du terrain bruxellien.
1874 Mémoire sur quelques restes de poissons du système heersien.
1874 Atlas voor de beoefenaars der natuurlijke historie, door Prof. Burgersdijk, Dr. D. J. Coster en Dr. T. C. Winkler, uitg. Sijthoff, Leiden.
1874 Het boek voor iedereen, uitg. Sijthoff, Leiden.
1875 Beschreibung einiger fossilen tertiaeren Fischreste, vorzugsweise des sternberger Gesteins.
1875 De mensch vóór de geschiedenis, in 12 afl., uitg. P. van Santen, Leiden.
1875 De vijanden der kinderen. — Dokter en patiënt. — Moeder en kind, uitg. van W. C. v. Heusden, den Bosch.
1876 Etude sur le genre Mystriosaurus.
1876 Mémoire sur quelques restes de poissons du système heersien.
1876 Deuxième supplément au catalogue paléontologique.
1876 Table numérique du cat. syst. avec suppléments.
1878 Description d'une espèce nouvelle de Pachycormus.

1878 Catalogue systématique, 3me supplément.
1878 Considérations géologiques sur l'origine du Zand-diluvium, du sable campinien et des Dunes maritimes des Pays-Bas, uitgave Loosjes.
1878 Troisième supplément au Catalogue.
1880 Het slachten van runderen en paarden met het schietmasker, uitg Loosjes.
1880 Note sur quelques dents de poissons fossiles de l'oligocène inférieur et moyen du Limbourg.
1880 Mémoire sur les poissons fossiles des lignites de Sieblos.
1880 Description de quelques restes de poissons des terrains triasiques des environs de Würzbourg.
1880-84 Handboek voor den verzamelaar, in 24 afl., uitg. Sijthoff, Leiden.
1881 Catalogue systématique, 4me supplément.
1881 Latijnsch-Hollandsch woordenboek over de geneeskunde en de natuurkundige wetenschappen, naar het Duitsch van Dr. E. Gabler, uitg. Sijthoff, Leiden.
1882 De huisdieren, uitg. Erven Loosjes, Haarlem.
1882 Gids op het strand, uitg. Loosjes.
1882 Etude carcinologique sur les genres Pemphia, Glyphea et Araeosternus.
1883 Het ontstaan der soorten, 2de druk, van C. Darwin, uitg. Broese, Utrecht.
1883 Note sur une espèce de Ramphorhynchus du musée Teyler.
1883 Geschiedenis van den vleugelvinger.
1886 Histoire de l'ichnologie, uitg. Loosjes; zeer lijvig boekwerk.
1887 Gids voor den bezoeker (versteeningen) van Teyler's Museum.
1887 Guide du visiteur (paléontologie).
1888 Gids voor den bezoeker (delfstoffen).
1888 Guide du visiteur (minéralogie).
1889 Catalogue des collections géognostico-minéralogiques du musée Teyler.
1891 De flora van het verleden, uitg. Loosjes.
1892 De zoogdierfauna van het verleden.
1893 De gewervelde dieren van het verleden.
1893 De geschiedenis van den Ceratodus.
1896 Catalogue des collections geognostico-minéralogiques, 1er supplément.
1896 Catalogue systématique, 5me supplément.
1896 De Pithecanthropus erectus Dubois.

BIJLAGE B.

Opstellen in het »Album der Natuur".

1857 tot 1897.

No.		Jaargang.	Blz.
1.	Iets over den pieterman	1857	24
2.	Een vulkanisch vischje	„	87
3.	Eenige bijzonderheden over den baars	„	181
4.	De karper	„	275
5.	Iets over den goudvisch	„	321
6	Kruipende, loopende, springende en klimmende visschen.	1858	97
7.	De caribito	„	289
8.	Een visch, die visch vangt	1859	215

No.		Jaargang	Blz.
9.	De haring	1860	1
10.	De kwabaal-verwarring	„	193
11.	Beenderenholen	1862	97
12.	Over versteeningen	1864	353
13.	Fossile voetstappen	1866	193
14.	Vuurspuwende bergen en heete bronnen	1872	289, 321
15.	De grond van Nederland	1878	277, 293, 340
16.	Ehrenberg geschetst door Edmond Perrier	1879	289, 321
17.	De zangparkiet	1881	77
18.	De palaeontologische geschiedenis van de hoefdieren	„	197, 244
19.	Vogels met tanden	1882	51, 67
20.	Geschiedenis van den vleugelvinger	1883	321, 357
21.	De Iguanodons te Brussel	1885	69
22.	De flora van het verleden	1891	277, 325
23.	De zoogdier-fauna van het verleden	1892	69
24.	Het oog van het dier	„	325
25.	Geschiedenis van den Ceratodus	1893	161
26.	Een herbarium-beschouwing	„	267, 304
27.	Is de pieterman een vergiftige visch?	1894	45
28.	Bacteriën	„	106, 136
29.	Nabootsing in de insektenwereld	1895	101, 133
30.	Studiën over het oppervlaktevlies van het water	„	325
31.	Een orang-oetan	1896	76
32.	De afgronden der zee	„	161
33.	De Lofoten en de kabeljauwvangst	„	232
34.	De Pithecanthropus erectus.	„	257
35.	Analogie tusschen planten en dieren	„	289
36.	Lichtgevende dieren.	„	324
37.	Over fermenten bij planten en dieren	„	358
38.	Over Pygmeeën.	1897	47
39.	Kleurverandering in het dierenrijk	„	211
40.	Verdedigingsmiddelen der planten	„	244
41.	De snelheid van onze gedachten	„	278
42.	Boomen en bloemen in de bosschen van Guiana	„	289
43.	De verspreiding der weekdieren	„	323
44.	De temperatuur en de dieren der zee	„	339
45.	Over caries der tanden, uit een ethnologisch oogpunt.	„	348

IETS OVER INSTINCT EN VERSTAND.

DOOR

G. A. VARECH.

(Vervolg van blz. 299.)

II

Oudtijds beschouwden geleerden en ongeleerden 't als onbetwistbaar, dat de instincten door een hoogere macht kant en klaar in de ziel der dieren gelegd zijn, en dat die hoogere macht hen daardoor aanspoort of opwekt tot het verrichten van handelingen, die nuttig en noodig voor hen zijn. Geen nadenkend en ontwikkeld mensch van den tegenwoordigen tijd die van dat hoogere machts- en nuttigheidsstandpunt nog niet is afgestapt. Maar, geven allen al toe dat er laag ontwikkelde menschenrassen zijn, niet in staat iets te doen dat het werk van sommige dieren ook maar nabijkomen kan; zijn allen 't volkomen met ons eens dat Salomo gerust ook niet-luiaards zelfs naar de mieren had kunnen verwijzen om wijsheid op te doen — velen zullen niettemin dien lageren en laagsten menschenrassen *verstand* (zij 't dan ook een minimaal), dien hoog ontwikkelden dieren slechts *instinct* (zij 't dan ook maximaal) toekennen.

»Verstand," zoo redeneeren zij, »is het vermogen om besluiten te trekken en vergelijkingen te maken, in één woord om te denken. Dit nu kan een dier niet, hoe hoog ontwikkeld zijn instinct ook zijn kan en vaak is: een dier is een *redeloos* wezen. Het mist tal van eigenschappen, die wij geestelijke vermogens noemen, die de op de laagste sport van beschaving staande mensch wèl heeft. Het mist b.v. gemoed, verbeeldingskracht, beoordeelingsvermogen van een gewaarwording, godsdienstzin, schaamte en vele andere psychische gevoelens. Kunsten en wetenschappen, hoe primitief ook, vinden bij dieren geen be-

oefenaars. En dit alles is natuurlijk: Zij hebben instincten, geen verstand."

Aangenomen eens dat al die genoemde en andere psychische gevoelens, dat »verstand" niet het noodzakelijk gevolg van stoffelijke formatie, dus niet een uiting der stof is, maar iets afzonderlijks, iets onstoffelijks, of beter, iets dat niets met de stof heeft uit te staan — dan zal, dunkt ons, niemand kunnen tegenspreken dat dit »iets" niet enkel den mensch eigen is, zoodra aangetoond kan worden dat ook allerlei dieren een of meer dier eigenschappen bezitten. Want, als wij sommige handelingen van den mensch zeer bepaaldelijk toeschrijven aan diens verstand, gaat 't immers niet aan te zeggen dat aan eigenschappen of levensuitingen van dieren, als zij met de onze overeenstemmen, niet een soortgelijk verstand ten grondslag ligt.

Het zou natuurlijk een onbegonnen werk zijn door voorbeelden, ontleend aan alle diersoorten, te bewijzen, dat dieren, zoo goed als de mensch, vermogen besluiten te trekken en vergelijkingen te maken, en dat dieren, zoo goed als de mensch, de door ons genoemde (en andere) psychische gevoelens bezitten. Enkele, duidelijk sprekende, mogen hier echter een plaats vinden. Aan den goedwilligen lezer zij 't dan gelaten hun aantal desverlangd te vermeerderen.

Allereerst willen wij dan enkele voorbeelden aanhalen om te doen zien dat ook de dieren de psychische eigenschappen bezitten, die wij opnoemden, en die veelal beschouwd worden enkel den mensch eigen te zijn. Niemand die niet minstens éénmaal bij een dier een of andere *gemoedsaandoening* heeft opgemerkt, gelijk schrijver onlangs nog in de gelegenheid was er een waar te nemen bij een katje, van ongeveer drie maanden.

Een paar weken nadat het ten zijnen huize was opgenomen, ging schrijvers gezin voor eenigen tijd naar buiten. Zelf kwam hij gewoonlijk slechts 's avonds laat in zijn woning terug, om haar 's morgens vroeg weêr te verlaten. »Poes" bleef dan alleen. 's Avonds zijn kamer binnentredend vond schrijver het dier steeds op eenigen afstand van de deur, zacht weêklagend liggen miauwen. Maar nauwlijks was hij binnen, of het heele dier, zelfs diens stem veranderde plotseling. Het miauwde op een geheel anderen toon, liep, op gevaar van vertrapt te worden, langs, tusschen en rondom schrijver's beenen, en rustte niet voor deze het een oogenblik op zijn knieën genomen en gestreeld had. Daarna liep 't vlug naar het 's morgens trouw in de keuken voor hem gereed gezette eten en drinken, *waaraan het den geheelen dag niet geraakt had*, en at en dronk stevig. Meermalen hoorde schrijver 's nachts, als hij te bed lag, het dier lustig spelen of spinnend rondloopen. Zoodra maakte hij zich 's morgens niet gereed tot ver-

trekken, of »poes" begon, zonder ophouden naar hem opziend, klagend zacht te miauwen. Geen melk of anders graag gewilde lekkernijen konden hem zelfs maar een oogenblik afleiden. En ging de deur tusschen hem en schrijver op slot, dan begon het treurig, langgerekt, op huilen gelijkend gemiauw reeds, dat zijn meester elken avond, of wanneer hij maar onverwacht over dag een oogenblik terugkeerde, steeds in de ooren klonk: den heelen dag had het dier dan, zonder te eten of te drinken, daar achter die deur liggen treuren. Of neen, niet zonder ophouden, want.... »onzindelijk" was 't dien tijd evenmin als te voren!

Men denke verder o. m. aan de talrijke bekende gevallen van diepe droefheid door vele dieren, vooral honden, aan den dag gelegd na het overlijden van hun meesters, dat soms op hun *verbeeldingskracht* een zóó sterken indruk maakte dat zij niet slechts voedsel weigerden, maar zelfs zich dood treurden.

Waarschijnlijk waren zij wel in de meening dat zij, door ook te verdwijnen van de plaats waar zij met hun meesters samenleefden, bij de afgestorvenen zullen terugkomen. Waarom immers zou een hond die gedachte *niet* hebben, als zij in dergelijke gevallen wel ten grondslag ligt aan het denken en doen van den mensch?

»Omdat hij geen *godsdienstzin* heeft," zal men zeggen.

Wie zal dit echter stellig durven beweren, althans durven beweren dat het dier niet de kiem tot dien zin in zich omdraagt? Wat is de oorsprong van dien zin anders dan, gelijk HAVELOCQUE 't uitdrukt, een »onbewust atheïsme"; wat anders dan een onbestemde, kinderachtige vrees voor het onbekende en geheimzinnige; een vrees voor opgemerkte nadeelen door ziekten en natuurverschijnselen, als duisternis enz.; een vrees die later aanleiding geeft tot het geloof aan het bestaan, eerst van schadelijke, van booze geesten, daarna van bovennatuurlijke machten, en eindelijk tot een gezagsgeloof?

Als een natuurmensch voor het eerst brand ziet ontstaan door uit het hooge verre neërslaande bliksemstralen, zal hij — wijl hij zich van het een noch van het ander rekenschap kan geven, maar ziet hoe die bliksem een voor hem nadeeligen invloed uitoefent op hetgeen hem omringt — dezen als een hem vijandigen geest of als het werktuig beschouwen in de handen van zulk een geest, waarvoor hij bang is en dien hij niets liever zal wenschen dan te kunnen vernietigen. »Waar is hij, opdat wij hem kunnen dooden, hem die ons de onweders zendt en ons vee te gronde laat slaan!" ontving een zendeling ten antwoord, die voor reeds op een zekeren trap van be-

schaving staande wilden in Zuid-Afrika het geloof aan God predikte. En MOFFAT, die 23 jaren onder Zuid-Afrikaansche wilden leefde, bekent, op blz. 167 van zijn reisbeschrijving, door zijn ondervinding tot het inzicht gekomen te zijn ten eenenmale gedwaald te hebben, toen hij de meening koesterde »dat de mensch een godsdienstig wezen is, en dat men overal godsdienst en een soort van geloof aan God bij hem moest vinden."

Welnu, die vrees voor het onbekende, geheimzinnige, die kiem van godsdienstzin is onbetwistbaar ook het »redelooze" dier eigen. ROMANES bezat een hond, een zeer schrander en moedig dier, dat er zich dikwijls meê vermaakte, met beenderen te spelen, die hij, om het te doen voorkomen alsof zij levend waren, omhoog en op een afstand van zich slingerde en daarna apporteerde. Op zekeren dag gaf zijn meester hem een been, waaraan hij een langen dunnen draad had bevestigd en dat hij, als het dier het had weggeslingerd en naliep, langzaam verder trok. Dadelijk veranderde het geheele gedrag van den hond, daar het been nu een werkelijk levend wezen voor hem werd, dat hem angst en schrik inboezemde. Aanvankelijk naderde hij het blijkbaar verbaasd en met groote voorzichtigheid; toen de achterwaartsche beweging echter niet ophield, veranderde zijn verbazing in ontzetting, en hij rende weg, om zich onder een meubel te verbergen en het ongewone schouwspel van verre gade te slaan.

Van denzelfden hond, die anders niet bangelijk was en met alle andere honden, hoe groot en wild ook, durfde vechten, verhaalt ROMANES dat het maken van leelijke grimassen (zonder andere gebaren of geluiden) het dier zulk een schrik aanjoeg, dat het wegkroop en beefde als een verschrikt kind, terwijl andere honden, die minder schrander waren, bij diezelfde handelwijzen den grimassenmaker slechts aanblaften.

Algemeen bekend, mogen wij bijna wel zeggen, is het gedrag der meeste honden en katten bij het zien van over den grond zwevende zeepbellen. Eerst volgen zij ze zeer verbaasd en voorzichtig, en kennelijk niet zonder bangheidsgevoel, tot zij 't eindelijk wagen angstvallig den poot naar ze uit te steken. Als dan de eerste bel bij die aanraking, of even te voren zonder nog aangeraakt te zijn zelfs, berst, kan men duidelijk bemerken dat hun verbazing en angst stijgen. Bij een herhaling is dit nog sterker het geval, en hoogst zelden zal men de dieren er toe kunnen krijgen een derde en vierde poging in het werk te stellen om een zeepbel te pakken. Meestal zullen zij spoedig, als door tal van vijanden achtervolgd, er angstig het hazenpad voor kiezen, en zeer zelden zullen zij er genoegen in vinden ze, bij wijze

van spel, stuk te slaan. Maar zelfs dan nog duidt hun heele wezen, bij elk bersten van een bel, hun verbazing en vrees aan voor dat hun geheimzinnige ding, dat schijnt te leven en plotseling verdwijnt op een wijze, voor hen even verrassend en onbegrijpelijk als die, waarop het te voorschijn trad en in omvang toenam.

Met *schaamte*, *zedelijkheidsgevoel* en *beoefening van kunsten* gaat 't al juist als met de behandelde eigenschappen: zij zijn al even weinig het monopolie van den mensch.

HOVELACQUE, die typen der laagste menschenrassen (inboorlingen van het Austral. vasteland, Andamieten, oorspronkelijke Ceyloneezen, etc.) uitvoerig beschreef, verhaalt o. a. hoe die wilden soms zóó weinig voelen van wat wij schaamte noemen, dat zij zelfs in het openbaar geslachtsgemeenschap uitoefenden; terwijl BREHM daarentegen van Chimpanzees verhaalt dat zij in hun geslachtsgemeenschap blijken geven van zekere mate van kuischheid.

En als de Australiër muziek maakt door twee droge stokken tegen elkaâr te slaan, dan staat hij, als musicus, zeker niet hooger dan de menschapen, waarvan BREHM verhaalt dat zij, om muziek te maken, »met handen en voeten kloppen tegen een gemakkelijk in slingerende beweging te brengen, klinkend stuk hout, een hol liggende plank, een hollen boomstam of iets dergelijks." Naar L. BÜCHNER verder meêdeelt moeten, volgens vertrouwbare waarnemers, dikwijls troepjes Chimpanzees bij elkaâr komen, om, door het bewerken van holle boomen, in de verte weêrgalmende klanken voort te brengen, waarbij zij dan, door gejuich en geschreeuw, blijk geven van hun vroolijke stemming.

En wat betreft nu de hoofdzaak, *het denken* en het *met verstand handelen*, dus het verbinden van denkbeelden, het daaruit trekken van conclusies, en het daarnaar handelen — de navolgende voorbeelden mogen ten bewijze strekken dat men dit den dieren niet ontzeggen kan.

»Het gebeurt dikwijls" — zoo verhaalt FOREL [1] — »dat de amazonen-mieren op het eind van een gevecht zóó in woede ontsteken, dat zij alles in haar omgeving bijten, haar larven, haar strijdgenooten, zelfs haar slaven, *die alles doen om haar te bedaren en haar bij de pooten trachten vast te houden*, *zoolang haar vlaag van toorn aanhoudt*."

De beroemde Fransche naturalist ALFRED ESPINAS [2] vertelt, als hij

[1] FOREL. „Les Fourmis" aangehaald door FERRI. — *Evoluzione nill' omicidio*, in de *Arch. de psych.*, etc., vol III, pag. 299.

[2] A. ESPINAS, *Des sociétés animales.* 2e édit. Paris, GERMER-BAILLIÈRE, 1878, pag. 358 e. v.

over de maatschappelijke inrichting der wespen spreekt, dat bij die dieren de arbeid op een uitstekende wijze verdeeld is, dat er zelfs wespen zijn, die uitsluitend belast zijn met het waken over de gemeenschappelijke veiligheid. Het nest wordt bewaakt door schildwachten, die in den omtrek uitgezet zijn, en, bij een naderend gevaar, inrukken, om de andere wespen te waarschuwen, die dan verwoed naar buiten komen en de aanvallers steken.

Als men nu overal waar hier van dieren sprake is de feiten eens toepast op menschen, zou men dan dat »met opoffering desnoods van zichzelven tot bedaren brengen" der mieren, en al wat gezegd werd van wespen, niet toeschrijven aan het menschelijk verstand, dus aan de gedachtenverbindingen door den mensch gemaaakt? En zoo ja, waarom dit dan bij dieren *niet* aan verstand toegeschreven?

Zeesterren verslinden — niet iedereen is dit bekend! — veel oesters: in drie jaren tijds hebben zij, op één enkele plaats van Amerika alleen, voor $4^1/_2$ millioen gulden aan oesters opgegeten. Uit de door dr. PAUL SCHIEMENZ van dit punt gemaakte, in het *Journal of the Marine Biological Association* gepubliceerde, studiën blijkt, dat de zeester zich, met behulp der zich aan haar armen bevindende zuigers, aan de beide schelpen vastzuigt en deze daarna, door trekken, tracht te openen. Natuurlijk gelukt dit niet dadelijk: een ieder weet dat een oester, bij de minste aanraking, haar woning stevig gesloten houdt. Na 15 à 20 minuten echter is zij doorgaans uitgeput, zoodat haar woning dan lichtelijk geforceerd wordt. Daar de grootste kracht van een zeester iets meer dan 2 pond bedraagt en men een kracht van 6 à 7 pond noodig heeft om een oester snel te openen, zal een zeester nooit groote oesters aanvallen, wel wetend dat dit kracht- en tijdverspilling zou wezen. En ook wetend dat zij de oester, al zijn haar schelpen eenmaal geopend, er niet uithalen kan, brengt zij haar maag buiten haar lichaam en in de schelpen, om dáár de oester in zich op te nemen.

Welk een reeks van gedachtenverbindingen moet de zeester dus niet maken, voor zij één oestertje kan gaan verteren!

Een orang-oetan, die 15 à 16 maanden oud was en door CUVIER te Parijs werd waargenomen, toonde groote neiging voor gezelschap en liefkozingen, gaf kusjes, en opende deuren, door op een stoel te gaan staan, daartoe expres door hemzelf gehaald. Weigerde men aan zijn wenschen te voldoen, dan gedroeg hij zich als een spijtig kind, ja deed zich pijn om belangstelling en medelijden op te wekken. Eens was hij in een boom gevlucht. Toen nu iemand zich gereed

maakte hem daarin te vervolgen, schudde hij den boom, telkens als men dien naderde, met alle kracht om den vervolger af te schrikken. »Men moge deze handelwijze beschouwen zooals men wil, zegt CUVIER, maar zal niet kunnen loochenen en ontkennen dat zij het gevolg zijn van een verbinding van denkbeelden, en dat een dier, dat tot zulke daden in staat is, het vermogen bezit om algemeene begrippen te vormen.'' En is dit »algemeene begrippen vormen'' iets anders dan denken?

Levert verder het bekende met takken, vruchten of steenen werpen door apen naar hun tegenstanders, niet eveneens het bewijs dat zij het vermogen bezitten denkbeelden te verbinden en er conclusies uit te trekken? Waar de mensch voor zulk werpen rekening heeft te houden met gewicht van het projectiel en afstand tot het te raken object, en daartoe noodig heeft veel te overwegen, zal men toch zeker niet willen zeggen dat een aap in zulk een geval die overwegingen en berekeningen niet behoeft?

Gelijk een ieder uit eigen aanschouwing bekend is, verstaan vele insecten, en ook hooger staande dieren, meesterlijk de kunst van zich dood te houden of te veinzen verwond te zijn, hetzij om het naderend gevaar te ontkomen van door een vijand te worden opgemerkt, hetzij om een prooi te verschalken.

Doet een mensch iets van dien aard, dan noemt men hem listig en beschouwt zijn list als een uitvloeisel van zijn denken, van zijn berekenen der gevolgen van zijn daad, van zijn vermogen de daaruit voor hem min of meer waarschijnlijk voortspruitende voordeelen te overwegen. Als nu het bedenken en uitvoeren van listen bij den mensch gevolgen zijn van zijn verstand, van zijn denken, moet een soortgelijk verstand dan ook niet noodzakelijk oorzaak zijn van de listen der dieren?

Wij voorzien dat ons hier zal worden tegengeworpen dat de mensch die listen heeft afgezien van de dieren en ze, *door zijn verstand*, al of niet gewijzigd, voor zichzelven heeft weten in toepassing te brengen. Ook, dat een bepaald dier bepaalde, steeds dezelfde listen aanwendt, terwijl de mensch ze bedenkt, combineert en wijzigt; in één woord, dat een dier, ook in zijn listen, automatisch, instinctmatig, — een mensch daarentegen verstandig handelt.

Doch die redeneering gaat niet op. Het eenig juiste, dat uit dien gedachtengang als conclusie te trekken is, bepaalt zich tot dit ééne: »er zijn graden van verstand''. En dàt spreken wij natuurlijk niet tegen! Doch nog eens, de redeneering, als tegenwerping, gaat niet op. Men oordeele zelf.

Als een mensch iets van een dier opmerkt, kan hij dit natuurlijk slechts doen door zijn zintuigen. Iemand zonder zinnen, zonder denkorgaan, *kan* niets opmerken, *kan* geen verstand hebben. Want alleen door zinnelijke waarneming kunnen indrukken verkregen worden, en zonder die indrukken of gewaarwordingen was zelfs geen verstand noodig. Gaat men nu veronderstellen dat het verstand reeds bestaat, voordat de zintuigen de indrukken ontvangen die zij er aan leveren moeten, zal het van zijn bestaan kunnen doen blijken, dan is het als zeide men dat het verstand die zintuigen voor zijn bestaan niet noodig heeft. M. a. w. men redeneert dan aldus: »de mensch heeft verstand, *want* hij ontvangt zinsindrukken, maar hij ontvangt die indrukken *omdat* hij verstand heeft." En dat is een redeneering waarvan iedereen het onzinnige wel zal inzien.

Geen verstand nu is bestaanbaar zonder geheugen. Door logische redeneering moet men dus reeds tot de erkenning komen dat dieren geheugen bezitten. Trouwens, wie zal dit niet beämen? Is 't niet duidelijk dat, zonder geheugen, geen enkel dier voor dressuur b.v. vatbaar zou zijn? En zou er wel iemand zijn die niet minstens één treffend geval kan aanhalen als onomstootelijk bewijs van het geheugen van een of ander dier? Volgens ROMANES zijn de eerste teekenen van geheugen en *herinneringsvermogen* reeds bij de weekdieren waar te nemen. Tal van voorbeelden zouden aan te halen zijn, die op het bezit wijzen van geheugen bij dieren van allerlei soort; mieren, bijen, kevers, oorwormen, allerlei vogels en zoogdieren.

En dat *kan* ook niet anders.

Zonder geheugen is geen verbinding van denkbeelden mogelijk. Maar ook, zoodra er geheugen is, moeten er van die verbindingen plaats hebben. Anders had het geheugen geen reden van bestaan. Het geheugen, gevolg van ondervonden zintuigelijke waarneming, is dus tegelijk oorzaak en gevolg van het denken. En daar, gelijk b.v. ROMANES zegt: »zorgvuldige waarnemingen hebben vastgesteld, dat de wijze van tot standkoming dier bijzondere verbindingen bij de dieren geheel overeenkomt met die bij den mensch," moet het denken der menschen, even goed als dat der dieren, gebaseerd zijn op waarneming door de zintuigen, dus op indrukken van het al of niet zichtbare, doch steeds stoffelijke (te zamen genomen, de natuur), op de hersenen, of op die organen, die er voor in de plaats treden: op indrukken alzoo van de stof op de stof.

Zeker, het is waar, wij, menschen, worden geboren met een van onze voorouders overgebrachten aanleg tot denken of denkvormen,

22

d. i. met overgeërfde hersen-disposities. Maar, men vergete niet dat die aanleg door diezelfde voorouders in vroegeren tijd verkregen werd door zintuigelijke ervaring, dus door zintuigelijke waarneming. En evenmin cijfere men het feit weg, dat dieren eveneens met soortgelijke overgeërfde disposities ter wereld komen.

Neen, het is niet te weêrspreken: dieren bezitten het vermogen tot denken, dieren hebben verstand — evengoed als de menschen. Maar, bij ons, menschen, is dit vermogen meer ontwikkeld, moet zich, door de omstandigheden, waarin en waaronder wij bestaan en alleen bestaan kunnen, aanhoudend meer ontwikkelen, en daardoor is het voor die ontwikkeling ook vatbaarder dan dat der dieren. Men moge nu het geestelijk vermogen der dieren »instinct", dat der menschen »verstand" noemen — wij hebben daar niets op tegen, mits men toegeve dat dit benamingsverschil niets bewijst, tenzij een gebrek aan kennis. Want het is louter een gevolg van gebrek aan kennis onzer voorouders, en van het hieruit voortgevloeide eigenwaansbegrip, dat de mensch een wezen is niet staande in en aan het hoofd der dierenreeks, maar daarbuiten en daarboven. En dit is een begrip. waarvan het tegenwoordige geslacht zelfs nog niet geheel vrij is, noch zich zoo gemakkelijk vrij maken kan, wijl het, door een eeuwenlange suggestie, te diep in de hersenen der voorvaderen ingeprent was. Maar, hoe algemeen ook gebezigd, het bewijst volstrekt niets tegen het beginsel dat instinct en verstand woorden zijn die wel *graden van ontwikkeling van één vermogen*, maar niet *vermogens van verschillende geaardheid* aanduiden: m. a. w. dus, dat instinct en verstand twee looten zijn uit één stam.

III

Het is algemeen bekend dat ééncellige, dus enkel uit protoplasma bestaande organismen licht en donker kunnen onderscheiden en dat zij hun bewegingen daarnaar inrichten. Hoewel nog niet begaafd met wat wij zintuigen heeten, neemt zulk een dier niettemin den door het licht teweeg gebrachten prikkel op, en wel over zijn geheelen omvang, en verdeelt hem over zijn geheele lichaam, dat, als ieder ander stoffelijk voorwerp, voor uitzetting en inkrimping vatbaar is. Door uitwendige verhoudingen waaronder zij leven, en die daarbij òf als directe òf als indirecte prikkels, als gevoelde behoefte, een veranderenden invloed uitoefenen, erlangen de vorm en de verrichtingen een zekere tijdelijke en plaatselijke uitdrukking, waardoor

verschillende aanpassingen ontstaan, die, door overerving, bestendigd kunnen worden, maar ook, als nieuwe aanpassingen haar nutteloos maken, langzamerhand weêr verloren kunnen gaan.

Zoodra het protoplasma nu bepaalde en verschillende vormen gaat aannemen, dus reeds zoodra het, b.v. door de inwerking van het aangrenzende water, met een huidlaag omgeven wordt, zal die laag, als zijnde meer aan de uitwendige invloeden bloot gesteld dan de meer binnenwaarts gelegen deelen, meer dan die laatste tot samentrekking geprikkeld worden. Hierdoor vormen zich in het binnenste der protoplasma-massa hoe langer hoe breeder wordende lijnen van protoplasma, die ten doel hebben het, tengevolge van den prikkel, ondervondene, alzoo het gevoelen van den prikkel, voort te planten. Die lijnen, die dus een bepaalde functie uitoefenen, veranderen langzamerhand in zenuwen, en in zenuwweefsel.

Vóór het ontstaan echter van zenuwen weten sommige infusiediertjes reeds hun voedsel uit te kiezen, of maken reeds jacht op elkaâr, hetgeen duidelijk bewijst dat zinnelijke werkzaamheid reeds mogelijk is zonder bijzondere zintuigen en zenuwen, en dat deze beide niet primaire oorzaak zijn der functiën, maar hun ontstaan aan die functiën te danken hebben. Wij kunnen ons het begrip *graven* tegenwoordig bijna niet voor den geest brengen, zonder daaraan tevens een ander begrip, namelijk dat van een of ander werktuig om meê te graven, tegelijkertijd te verbinden. Niettemin is het duidelijk dat niet die werktuigen de aanleidende oorzaak zijn geweest tot de handeling die delven heet, maar dat wel die handeling de behoefte deed ontstaan naar, en zoodoende tot het vinden van een voorwerp waarmeê men kon graven.

De bekende schijfkwallen hebben een werkelijk zenuwstelsel met de beginselen van zinsorganen. Haar lichamen zijn toegerust met voor het tasten ingerichte organen, en over haar geheele lichaam zijn zij gevoelig voor elke soort van prikkel.

De met haar verwante zee-anemonen bezitten reukzin. Evenzoo waarschijnlijk de zeesterren, waarvan met zekerheid kan gezegd worden dat zij het licht zoeken en een zeer ontwikkelden tastzin hebben.

De eerste sporen van gezichtsvermogen vinden wij bij de wormen in den vorm van eenvoudige kleurstof, pigmentcellen; en de oogen der hoog ontwikkelde ringwormen zijn reeds samengesteld als die der lagere gewervelde dieren.

Bij de vogels is het gezicht het sterkst ontwikkeld; bij verscheurende en herkauwende dieren daarentegen de reuk.

Al de zintuigen en organen noodig voor het opnemen en voort-

planten der prikkels en gewaarwordingen vinden hun oorsprong in een ontwikkeling, *in een bijzondere richting*, van enkele huidzenuwen. Zij zijn dus verscheidenheden van het algemeene zintuig van het gevoel. Het uitwendige bekleedsel der protoplasma-cel is het oorspronkelijke, eenige zintuig, waaruit zich langzamerhand de hoogere zintuigen afscheiden en min of meer in het beschermde inwendige des lichaams terugtrekken. Nogmaals, de zintuigen, de organen die de wezens in staat stellen bepaalde functiën te verrichten, zijn dus geen oorzaken maar gevolgen dier functiën. De mensch heeft geen twee beenen opdat hij rechtop zal gaan, maar tengevolge van het, voor die diersoort ontstane en door haar als levensbehoefte gevoelde nut van rechtop te gaan. Evenzoo hebben dieren, en bij gevolg de menschen, geen neuzen of oogen opdat zij zullen zien en ruiken, maar tengevolge van het noodzakelijke van te kunnen ruiken en zien, willen zij niet ten onder gaan. Vandaar ook dat, als de bepaalde prikkeling achterwege blijft die in speciaal voelen door lichtindrukken, anders gezegd »zien" bestaat, er van oogen geen spoor te vinden is, en dat daarentegen diezelfde oogen het sterkst ontwikkeld zijn bij die dieren (de vogels) waar het voelen, het onderscheiden der voorwerpen, in de eerste plaats *moet* plaats vinden door die organen, die het lichtbeeld van het voorwerp moeten overbrengen naar bepaalde centra — bij ons en andere dieren: de cellen der hersenen —, om van daar uit, bij wijze van reflexen, op verschillende spieren en zenuwen te worden overgebracht.

Nu moge men van die overdraging van de eene naar de andere hersencel door moleculaire trillingen der hersensubstantie (een overdraging die de voortplanting of overbrenging op spieren enz. vooraf gaat) beweren, dat zij de eigenlijke psychische of intellectueele verschijnselen vertegenwoordigen, en dat bij dat elkaâr onderling overdragen de wil in werking treedt, waardoor de van buiten ondervonden prikkeling desnoods belet wordt zich naar buiten te uiten — o. i. is dit niets dan een betoog, enkel uitgevonden om ons gebrek aan kennis, zoowel omtrent chemische samenstelling als omtrent physische werking der hersenmaterie, zoo in zich zelve als op de zenuwen, aan eigen en anderer oog te onttrekken.

De wil toch is niet iets stoffelijks, zetelt in geen bepaalde hersencel of hersencellen-massa, maar is een naam voor zekere uiting van de wijze waarop hersencellen, na onderlinge werking op elkaâr, het resultaat dier werking, door overbrenging op bewegingszenuwen of andere hersencellen, naar buiten kenbaar maken. De wil is zelf een

verschijnsel, is zelf een gevolg van oorzaken, die niet van hem afhankelijk zijn, maar waaraan hij zelf, om 't zoo eens uit te drukken, te gehoorzamen heeft. Van vrijen wil en van zoogen. willekeurige handelingen kan dus, strikt genomen, evenmin sprake zijn, als van blind zijn — in concreten zin! — van hem die goede oogen heeft.

Die zoogenaamd willekeurige handelingen toch zijn reflexhandelingen, en de noodzakelijke gevolgen van allerlei toestanden waarin de stof verkeert, van invloeden, van prikkels die op de stof werken, en dan ook steeds zóó gepaard gaan met physiologische verschijnselen, dat, waar deze laatste zich voordoen, men zonder aarzelen besluiten kan tot bepaalde werking in de hersenen.

Ch. Féré heeft in de *Bibliot. de philosophie contemporaine* een serie physiologische onderzoekingen openbaar gemaakt onder den titel: *Sensation et Mouvement*, waarin hij de reflex-geaardheid dier handelingen duidelijk aantoont, en waarvan wij hier een klein overzicht willen laten volgen.

Wij zien er dan uit dat hersenwerking steeds samenvalt met een verhooging der temperatuur van het hoofd, opgenomen door de bekleedselen van den schedel heen. Dat er een standvastig verband bestaat tusschen de intensiteit der zenuweigenschappen en die van den bloedsomloop, wordt trouwens bewezen door het feit, dat bij hersenwerking een grootere snelheid van het voedingsproces in het zenuwweefsel en een rijkere afdrijving van oxydatie-materiaal plaats vindt; en schiff heeft, naar wij uit féré's genoemd geschrift leeren, door proeven aangetoond: 1^0. dat de uitwendige temperatuursverhooging inderdaad het gevolg is van eene dito der hersenen; 2^0. dat de zenuwbewegingen der ledematen een verhooging van warmtegraad teweeg brengen, die eerst in een voor ieder harer bepaalde streek der hersenen optreedt, om zich daarna uit te breiden, eerst over de geheele tegenoverliggende schedelhelft, en eindelijk zelfs over de beide helften.

Davy nam aan dat de door geestes-werk ontstane meerdere warmte zich eerst tot het hoofd bepaalt, maar zich later aan het heele lichaam meêdeelt, en féré heeft aangetoond dat, onder den invloed van psychische werkzaamheid, het volume der ledematen toeneemt, hetgeen een vermeerdering van de hoeveelheid bloed verraadt, die, op haar beurt, weêr een buitengemeen groote krachtsontwikkeling en gevoeligheid opwekt. De prikkeling van een zenuw van een lijk brengt, gelijk men weet, zoowel een temperatuursverhooging als een spiertrekking teweeg, die beide ophouden zoodra de zenuw uitgeput raakt. Bij verscheiden menschen kan men de vermindering van ge-

voeligheid opmerken, zoodra zij in een staat van geestelijke vermoeidheid geraken. En bij personen die samengestelde berekeningen maken en daaraan niet gewend zijn, valt daarna een vermindering der gevoeligheid en der macht over bewegingsspieren samen met de afname van het volume der lichaamsdeelen.

Broca heeft opgemerkt dat, in den toestand van rust, de gemiddelde temperatuur aan den linker kant van het hoofd ± $^1/_{10}$° hooger is dan rechts. Onder den invloed van geestes-arbeid heeft het evenwicht neiging om zich over beide kanten te herstellen. Maar tevens tracht de spierkracht zich dan mede over beide lichaamshelften gelijk te verdeelen, hetgeen met een veranderlijke toename van volume der spieren gepaard gaat. En bij geestes-vermoeienis heeft er niet alleen afname van spierkracht plaats, maar deze afname heeft eveneens neiging tot gelijkmatig zijn aan beide kanten.

Uit een en ander laat zich ook de werktuigelijke uitwerking verklaren van het eerst overdenken eener beweging of handeling — wat in dit geval toch hetzelfde is — alvorens die uit te voeren.

Het is toch natuurlijk dat de beweging der hersenmoleculen, die zoowel het gevolg is der door haar, langs den weg der zintuigen, ontvangen prikkels of gevoelsindrukken, als de oorzaak der van haar uitgaande reflex-beweging, anders gezegd der handeling — het is toch natuurlijk, zeggen wij, dat die eerste beweging sterker zal worden als de prikkel op de zintuigen blijft voortduren onderwijl de reflex-beweging wordt tegengehouden. En even natuurlijk is 't dat die laatste beweging, als haar dan eindelijk de vrije loop gelaten wordt, sterker, meer geaccentueerd, beter uitgevoerd worden zal, dan wanneer zij onmiddellijk gevolgd ware na de ontstane beweging in de hersenmassa.

In het algemeen heeft de sterkte der geestes-voorstellingen een duidelijk merkbaren invloed op de lichamelijke krachten. Van daar dat wij de spierkrachtsontwikkeling daarbij zien verschillen, en wel bij denzelfden persoon naar gelang der sterkte der geestes-werkzaamheid, bij de rassen naar gelang der geestes-ontwikkeling. Want, men vergete niet dat geestes-voorstellingen niets anders zijn dan het gevolg van, om zoo te zeggen, teruggeroepen gevoelsindrukken, en dat de haar vergezellende dynamische wijzigingen in werkelijkheid bestaan in aanhoudende bewegingsveranderingen tengevolge van min of meer verwijderde, min of meer in het oog springende, van buiten komende prikkelingen, die men invloeden, omstandigheden, indrukken of hoe ook noemen moge.

Een welbekend stoornisverschijnsel van een gezonden slaap, het

droomen, zal velen wellicht een bewijs zijn dat 't onjuist is te beweren dat de geest een uiting is der moleculaire hersenwerking. Zij zullen zeggen: »dat droomen samenhangende reeksen van voorstellingen en indrukken zijn, waarbij het, als men ze waarneemt, schijnt, als hoorde, zag, in één woord voelde men werkelijk, als vervulden de verschillende organen dus inderdaad hun functiën, terwijl dit toch in waarheid niet zoo is. Wakend, ziet men b.v. toch niets, zoodra de oogen gesloten zijn, en kan dit dus slapend evenmin. Bovendien werkt dan de geest niet."

Het is niet tegen te spreken, dat de bij het droomen verkregen indrukken geheel gelijk zijn aan die, welke ondervonden worden bij wakenden toestand, zóó zelfs dat men, bij het ontwaken uit een droom, vaak nog een daarop betrekking hebbenden klank, of een eigenaardige, als door lichtsinvloeden veroorzaakte, spierwerking in de oogen, of eenig dergelijk gevoel van na-prikkeling op eenig zintuig ondervindt. Doch men vergete niet dat, in den slaap, de zintuigen volstrekt niet steeds totaal werkeloos behoeven te zijn, en dat dus een zwakke prikkeling in den slaap een sterker uitwerking kan hebben dan een, van gelijke sterkte, in wakenden toestand ondervonden, omdat zij in het eerste geval meer alleen, zonder andere, haar zeker dikwijls tegenwerkende en vernietigende prikkeling, op de hersenmassa kan inwerken.

Het wil ons echter voorkomen dat het droomen, meer nog dan aan het niet altijd geheel werkeloos, het niet altijd geheel onvatbaar zijn voor het ontvangen van indrukken der zintuigen, toe te schrijven is aan dezelfde oorzaken, die b. v. een plotseling, door krachtig remmen, tot stilstand gebrachten wagen van zelf in beweging doet komen, zoodra de remschoen wordt losgemaakt, of die een »getrokken" billard-bal, na eerst te zijn weggeloopen, eerst doet stilstaan en daarna terugkeeren.

Bij het droomen komen, naar wij het ons namelijk voorstellen, de hersenmoleculen volstrekt niet altijd in beweging door een zoo even door middel der zintuigen ondervonden prikkeling, die tengevolge heeft, wat wij noemen, het vormen eener gedachte of voorstelling. Maar wel doordien een vroeger ontstane (door eenigerlei oorzaak als het ware plotseling, tot staan gebrachte) kracht, die de hersenmassa bewoog, door een, tengevolge van een of andere, van de zintuigen onafhankelijke, reden (die de aanleiding, welke den stilstand veroorzaakte, opheft) op nieuw — en zelfs sterker dan te voren — begint te werken, dus op nieuw de hersenmassa op de vroegere wijze

beweegt, waardoor dus op nieuw de gedachte of indruk of voorstelling wordt teweeggebracht. Verder komt het ons zeer begrijpelijk voor dat de moleculen, alsnu door een in hen besloten, dus van hen *uitgaande* kracht, in plaats van door een op hen *inwerkende* (gelijk bij wakenden toestand), in beweging gebracht, zich in een tegenovergestelde dan de gewone richting zullen bewegen. Niet door de zintuigen zullen zij dan eerst de trillingen ontvangen, maar wel deze aan de zintuigen meědeelen, waarop de laatste, werkend als bij wakenden toestand, dus door aan de hersenmoleculen bepaalde bewegingen op te leggen, den hun geëigenden indruk zullen ondervinden.

Het kan zijn dat onze droomen-verkaring evenveel waard is als de meeste droomuitleggingen, namelijk niets. Niettemin is het zeker dat een droom een gevolg is van vroeger ontvangen zintuigelijke indrukken. Dit bewijzen de droomen van hen die een of ander orgaan nooit bezaten of sedert lang verloren, er dus nooit of sedert lang niet indrukken door konden opnemen en doorzenden. Blind geborenen b.v. droomen nooit van zien, blind gewordenen nog slechts een tijd na hun blind worden van het zichtbare, dooven niet van wat hoorbaar is.

Dat het dikwerf niet doenlijk is zich te binnen te brengen waar, wanneer en hoe men, wakend, de indrukken opnam, die zich in den droom helder aan ons voordoen, ontzenuwt ons laatste beweren geenszins.

Even goed als de invloeden van buiten op de zenuwen onze voorstellingen regelen als wij wakker zijn, even goed werken zij er tevens belemmerend op door de beperkingen die tijd en ruimte stellen. Wij bemerken niet dat wij ze ontvangen, doordien zij, bij andere, gelijktijdig ontvangene, zoo zwak zijn. Als wij droomen hebben de indrukken daarentegen, om 't zoo eens uit te drukken, vrij baan. En wijl zij niet gebruikt werden toen wij waakten, kunnen zij, zeker niet versleten en door neveninvloeden misschien zelfs wel versterkt, zich beter doen gelden dan toen zij oorspronkelijk werden opgenomen, zoodra zij, door een of andere oorzaak, in den slaap als voor den dag gehaald worden. Hetzelfde gebeurt trouwens niet zelden ook als wij niet slapen. Maar daar er dan meer verband bestaat tusschen de opgeroepen, vroeger ontvangen indrukken, kunnen wij ons oorsprong, tijd, enz. van het ontstaan van den indruk beter »herinneren".

De aanleidingen nu tot droomen mogen zeer verschillende, ons vaak onverklaarbare wezen, steeds zal het droomen een gevolg zijn van een niet voldoende bloed-ontlasting der hersenen.

Het lichaam neemt, gelijk door de onderzoekingen van VOIT en PETTENKOFER bekend is, gedurende den slaap bijna dubbel zooveel

zuurstof op als in wakenden toestand. In dezen laatsten gaat dus een vermeerderde afgifte van stof gepaard met een verminderde opname. De voorraad zuurstof die gedurende den nacht, meer dan voor onmiddellijk gebruik benoodigd, is opgenomen, wordt in onze inwendige organen vastgelegd, om, als wij wakker zijn, gebruikt te worden tot aanvulling van het te kort er aan, dat, gedurende den arbeidstijd, door minder opname bij meerder afgifte, ontstaat. Is de opgegaarde voorraad daartoe niet groot genoeg, dan veroorzaakt dit slapen, een staat waarin alle verschijnselen der stofwisseling langzamer plaats grijpen en het geheele zenuwstelsel, en vooral onze hersenen, wegens minder bloedrijkdom, minder prikkelbaar is. Komen nu in- of uitwendige invloeden, onverschillig van welken aard, (druk op ademhalings- of voedingsorganen, verkeerde ligging, benauwde of bedorven lucht enz.) de betrekkelijke bloedledigheid der hersenen verstoren, m. a. w. wordt de, voor den slaaptoestand, gewone bloedsomloop (en vooral die in de hersenholte en dier inhoud), onregelmatig, zoodat er b.v. ongewone aan- en afvoeringen, dus plaatselijke abnormale opeenhoopingen en onttrekkingen van bloed ontstaan, dan zullen de hersenen en hersenkast op ongewone wijze bovenmate geprikkeld worden, en hiervan getuigen door ons te doen droomen, ja zelfs door ons bewegingen te laten maken, ons te laten spreken of lachen.

Hoe het gevoelsvermogen ontstaan is en zich ontwikkelde tot hetgeen wij intellectueele vermogens noemen, zijn vragen tot wier beantwoording wij ons niet competent verklaren, doch die wij hier bovendien gerust kunnen achterwege laten.

Want hetgeen wij hiervoren omtrent enkele bekende physiologische verschijnselen in verband met het daaraan voorafgegane meêdeelden, is, meenen wij, voldoende om er het besluit uit te trekken:

1⁰. dat der menschen hersenmaterie, evenals alle andere stof, slechts kan bewogen worden, d. i. werken, door inwerking van stof;

2⁰. dat, aangezien denken en al wat men noemt psychische werkzaamheid, uiting is van het werken der hersenen, alle zoogenaamde psychische verschijnselen gevolgen zijn van zuiver stoffelijke oorzaken.

Zoodat wij volkomen terecht in den aanvang van dit opstel mochten zeggen:

»De geest of het intellect is even goed een verschijning der stof waaruit het dierlijk wezen bestaat, als de vorm van zijn lichaam er een is."

AMSTERDAM, 24 Mei '98.

SNELHEID VAN UITSTROOMENDEN STOOM.

In de tiende aflevering van dezen jaargang van het tijdschrift *Album der Natuur* komt voor een omschrijving der stoomturbine van »de Laval" door den heer A. VOSMAER. Het treft mij dat daarin gezegd wordt dat de snelheid van den geëxpandeerden stoom bedraagt 70.000 M. per minuut, een bewering waarmede ik mij niet kan vereenigen en wel op grond van het feit dat de snelheid, waarmede verzadigde stoom in het luchtledige stroomt, nagenoeg 620 M. per secunde bedraagt bij een absolute spanning van 20 Kg. per cM^2. Bij hooger spanning neemt die snelheid iets toe, bij het afnemen van de spanning vermindert ook die snelheid eenigszins, omdat het specifieke gewicht van stoom niet in dezelfde mate stijgt als de spanning, doch dit verschil is te gering om in het werkdadige van veel invloed te kunnen zijn. Practisch gesproken mag dan ook die snelheid gesteld worden op 600 M. per secunde gemiddeld, altijd aannemend dat in de ruimte, waarin de stoom wordt ontlast, hoegenaamd geen druk bestaat, de stoom geen wrijving in de ontlastbuis ondervindt en er geen samentrekking van den straal plaats hebbe. In het werkdadige zal er aan die voorwaarden wel nimmer worden voldaan; een stoom-aanvoerbuis zonder wrijving is ondenkbaar en een volkomen luchtledig in den condensor niet bereikbaar, ook niet gewenscht uithoofde van de lage temperatuur omdat het voedingswater uit den condensor voortkomt.

Als voorbeeld neemt de heer VOSMAER drogen stoom uit een ketel van 10 atmosf. overdruk, of 11 atmosf. absoluut; het specifiek gewicht van stoom op die spanning bedraagt $\frac{1}{174}$, als we dat van water op 1 stellen. Een kolom water die evenwicht maakt met 11 atmosf. heeft een hoogte van 113.63 M. nagenoeg en een kolom stoom, die door haar gewicht een gelijke drukking uitoefent en 11 atmosf. druk of spanning heeft, moet dan een hoogte hebben van $174 \times 113,63$ M. of 19772 M.

Volgens de val-wet zal dan de snelheid zijn $= \sqrt{2g}\ \sqrt{19772} = 4.43 \times 140 = 620$ M. per secunde of 37200 M. per minuut. Onder de meest gunstige omstandigheden zal in de praktijk de snel-

heid slechts 90 pct. bedragen van die welke de berekening aangeeft, derhalve slechts 33480 M.

De heer VOSMAER laat dien stoom volledig uitzetten, doch zeker niet met het doel daarvan meer arbeid te verwachten; als stoom werkzaam is in een besloten ruimte, dan zal hij de grootst mogelijke hoeveelheid arbeid opleveren, wanneer men hem zoolang met uitzetting laat werken, totdat zijn spanning nog zooveel meer bedraagt dan die in den condensor als noodig is om hem in staat te stellen zich met voldoende snelheid te verwijderen, als zijn taak is volbracht. De stoom moet derhalve een bepaalde spanning behouden, afhangende van den tegendruk in den condensor en van de snelheid waarmede hij zich moet verplaatsen.

In dit geval heeft de uitzetting van den stoom haar nut, want al de arbeid welken hij verricht gedurende de uitzetting is blijkbaar aanwinst.

Geheel anders is de zaak wanneer stoom alleen arbeid verricht door zijn uitstroomings-snelheid, want dan wordt zijn arbeids-vermogen bepaald en door zijn gewicht en door zijn snelheid, maar dan is het duidelijk dat uitzetting geen middel kan zijn om het bedrag aan arbeids-vermogen te verhoogen. De snelheid van den stoom kan door de uitzetting niet vermeerderen, want zijn spanning zal nu vrij wel in dezelfde mate afnemen als zijn soortelijk gewicht.

Het gewicht van den stoom, per tijds-eenheid ontlast, kan door de uitzetting ook geen vermeerdering ondergaan, daarvoor zou de stoomstraal moeten worden vermengd met de een of andere stof, waarvan natuurlijk geen sprake kan zijn, daar een vermeerdering van gewicht noodwendig een evenredige vermindering in snelheid ten gevolge moet hebben.

In betrekking tot het opdrijven der snelheid, waarmede de stoom werkzaam zal zijn, merk ik op, dat het zeker goed gezien is om in die richting werkzaam te zijn en wel uithoofde van het voordeel dat er in gelegen moet zijn om uitstraling van warmte te vermijden. Hoe sneller dan de stoom zijn taak vervult, des te minder tijd wordt hem gelaten zijn warmte aan de omgeving mede te deelen, des te meer arbeid kan de warmte verrichten. Of de Westinghouse-machine moet geacht worden door haar snelheid voordeel in de praktijk te geven, dit is nog niet uitgemaakt. In aanmerking genomen het feit dat die machine 17 à 18 jaar geleden aan de markt kwam en zij op heden nog slechts sporadisch voorkomt hier te lande, dan zou de gevolgtrekking niet gewaagd zijn dat de uitvinder niet is geslaagd

om de snelle werking van den stoom te doen paren met geringe onderhoudskosten. Zoo herinner ik mij een geval waarbij een Westinghouse-machine werd vervangen door een Compound-machine volgens het gewone type; alstoen bleek dat met het nieuwe werktuig nagenoeg 1.7-maal zooveel arbeid werd verricht bij een gelijk kolenverbruik als met de Westinghouse.

Nog dient opgemerkt dat laatstgenoemd werktuig zulk een oorverdoovend geraas maakte dat men in zijn nabijheid zich onmogelijk verstaanbaar kon maken, terwijl het nieuwe werktuig volkomen geruischloos werkte en, bij een weinig zorg, dit bleef doen.

Het hoofdgebrek der Westinghouse bestaat in de omslachtige wijze waarop alle beweegbare deelen zijn ingepakt en verborgen en daardoor uiterst lastig los te nemen en aan te brengen. Als hoofddeugd van een werktuig mag men stellen de eigenschap dat de bewegende deelen, voor zoover zij uitwendig zijn, goed in het gezicht zijn geplaatst, zoodat ontstane gebreken, bij een weinig aandacht, onmiddellijk in 't oog vallen; de eigenaar, al is hij geen vakman, zal zich spoedig daarin te huis gevoelen en zelf kunnen nagaan of zij goed worden onderhouden. Hierbij mag, bij wijze van aanvulling, worden toegevoegd, dat alle deelen zoo toegankelijk mogelijk zijn.

Als we nu de snelheid van den stoom, in het werkdadige, stellen op 30.000 M. per minuut en grooter zal deze in den regel niet zijn, dan zou een schoepenrad met een middellijn van 2 M, dus een omtrek van 6.28 M. met goed gevolg een snelheid kunnen aannemen van 3000 omwentelingen per minuut, gevende een omtrek-snelheid van 3000×6.28 M. of 19000 M. per minuut nagenoeg, dat is dan ongeveer $^2/_3$ der snelheid van die van den stoom. Bij een grootere snelheid kan de nuttige uitwerking van den stoom niet noemenswaardig grooter zijn, tenzij dat men den stoom ging overhitten, doch dat kost dan weer brandstof en daarvan was in het stuk van den heer VOSMAER geen sprake. Volgens mijn meening moet het voordeel bij de stoom-turbine in hoofdzaak bestaan in de geringe wrijving en gering aantal deelen, bizonderlijk in de afwezigheid van heen en weer-gaande deelen.

In hoever een snelheid van 3000 omwentelingen per minuut voor een scheepsmachine van nut zou kunnen zijn, bij een belangrijk vermogen, dit is een aandachtige beschouwing overwaardig.

ROTTERDAM.

L. A. VAN SCHIE.

ANTWOORD AAN DEN HEER L. A. VAN SCHIE
betreffende snelheid van den uitstroomenden stoom.

De heer VAN SCHIE zegt zich niet te kunnen vereenigen met de bewering, dat de snelheid van den geëxpandeerden stoom 70,000 M. per minuut bedraagt en wel op grond van het feit, dat de snelheid, waarmede verzadigde stoom in het luchtledige stroomt, nagenoeg 620 M. per secunde bedraagt bij een absolute spanning van 20 K.G. per cM^2.

De heer VAN SCHIE maakt zelfs een berekening van de snelheid van drogen stoom, uitstroomende uit een stoomketel met een druk van 11 atmosfeer absoluut, en vindt dan 620 M. per secunde. Deze berekening is evenwel niet juist.[1] Het bevreemdt ons zeer dergelijke uitspraken te vernemen, die als een onomstootelijke waarheid verkondigd worden en die totaal in strijd zijn met hetgeen door ons is meegedeeld, terwijl de door ons gegeven cijfers natuurlijk niet uit de lucht gegrepen zijn, maar wij integendeel voor de juistheid daarvan de noodige bewijzen kunnen aanvoeren.

De verkeerde denkbeelden en becijferingen van den heer VAN SCHIE vinden hun oorsprong hoofdzakelijk hierin, dat hij de werking van de Laval-stoomturbine niet begrepen heeft. De stoom vloeit nl. niet door een cylindrische buis doch door een mondstuk, dat zich konisch verwijdt en waarvan de afmetingen zóó gekozen zijn, dat de stoom hierin volledig expandeert en wel zoodanig, dat de eindspanning volkomen gelijk is aan die der omgeving, d.w.z één atmosfeer, wanneer gewerkt wordt zonder condensatie en circa 0,1 atmosfeer, indien condensatie wordt toegepast.

Bij deze expansie neemt de snelheid van den stoom zeer belangrijk toe niettegenstaande de doorsnede naar het einde van het mondstuk grooter wordt. De heer VAN SCHIE verklaart apodictisch: de snelheid van den stoom kan door de uitzetting niet vermeerderen, want zijn spanning zal nu in dezelfde mate afnemen als zijn soortelijk gewicht. Deze gevolgtrekking is ons volkomen onbegrijpelijk en de uitspraak is in lijnrechten strijd met de werkelijkheid. Juist op de

[1] Zie o. a. HÜTTE, *Ing. Taschenbuch*, blz. 269 en GRASHOF *Theor. Maschinelehre*, Bd. I § 111-113.

snelheidsvermeerdering ten gevolge van de expansie berust geheel het principe der Laval-turbine. Zelfs voor een leek is het te vatten, dat wanneer bijv. de stoom zich tienvoudig expandeert, het volume dus circa tienmaal grooter wordt, de snelheid evenzeer tienmaal grooter zou worden, indien de doorsnede der doorstroomingsopening gelijk bleef. Wordt nu de doorsnede bijv. op het einde viermaal grooter dan bij het begin, dan zal de snelheid aan het einde nog circa $2^1/_2$ maal zoo groot zijn als aan het begin der buis. Hieruit volgt ook onmiddellijk, dat de snelheid aan het einde van het konisch mondstuk geheel afhankelijk is van den graad van expansie, dat is bij goed geconstrueerde mondstukken dus van begin- en eindspanning van den stoom, en dat het een ongerijmdheid is te spreken van een snelheid van 620 M. per secunde, die bij verschillende spanningen slechts weinig grooter of kleiner zou zijn. Wij laten hier nu eenige cijfers volgen betreffende snelheden van uitstroomenden stoom (altijd in de veronderstelling, dat het uitstroomingsmondstuk zóó geconstrueerd is, dat de stoom volledig expandeert tot den druk der omgeving.) Deze cijfers zijn ontleend aan een werkje van prof. CEDERBLOM, hoogleeraar aan de technische hoogeschool te Stockholm en bekende autoriteit op dit gebied. Zij zijn berekend volgens formules gegeven door prof. ZEUNER in zijn mechanische warmte-theorie en in de practijk zijn deze cijfers volkomen juist gebleken.

Aanvangsdruk in atmosfeeren	Einddruk absoluut.	uitstroomingssnelheid van drogen stoom uit een konisch, juist gevormd mondstuk
1	0,1	833,4 M. per seconde.
1	0,5	477,6
1	0,9	189,5
2	0,1	951,7
2	0,5	675,9
2	0,9	521,7
2	1	487,5
4	0,1	1057,5
4	0,5	828,4
4	1	689,7
6	0,1	1115
6	0,5	905,9
6	1	784,3
8	0,1	1154,3
8	0,5	957,2
8	1	845
10	0,1	1184
10	0,5	995,3
10	1	889,4
12	0,1	1207,8
12	0,5	1025,4
12	1	924

De hier meegedeelde cijfers varieeren dus van 189,5 M. tot 1207,8 Meter per secunde, waaruit men dus de volkomen onjuistheid ziet van de bewering, dat de snelheid van den stoom altijd zou bedragen 620 M. en bij verschillende spanningen slechts weinig daarvan zou afwijken.

De heer VAN SCHIE zegt dat men toch zeker niet den stoom laat uitzetten om daarvan meer arbeid te verwachten. Ook dit bewijst, dat de heer VAN SCHIE de werking der Laval-machine in het geheel niet begrijpt. Er is in den stoom een zekere hoeveelheid arbeid opgehoopt en deze hoeveelheid wordt zeer zeker niet grooter door hem te laten uitzetten. Bij de Laval-machine berust de werking op den arbeid van den stoom in den vorm van levende kracht en deze wordt juist wel grooter door hem te laten uitzetten. De levende kracht is nl. evenredig aan het kwadraat van de snelheid; laat men nu den stoom niet of in mindere mate uitzetten dan behoudt deze een zekeren druk, waarbij natuurlijk de totale hoeveelheid arbeidsvermogen hetzelfde blijft maar waarbij de werking, dus het nuttig effect in de Turbine, veel minder voordeelig zou zijn.

Theoretisch kan de stoom, werkende door zijn drukking en bij volledige expansie in een stoomwerktuig met cylinder en zuiger juist zooveel arbeid verrichten als in de Laval-machine, werkende door zijn snelheid of juister door zijn levende kracht. Bij eerstgenoemde machine is echter volledige expansie niet mogelijk, terwijl bij de turbine bovendien veel minder verliezen behoeven op te treden. Het stoomverbruik bij de Laval-turbine is dan ook inderdaad zeer gunstig nl. bij eenigszins hooge drukkingen en bij toepassing van condensatie zeker niet hooger dan bij de beste geconstrueerde compoundmachines. Terwijl men deze sedert een lange reeks van jaren al meer volmaakt heeft, is de Laval-turbine nog van betrekkelijk jongen datum en zal deze ongetwijfeld nog belangrijke verbeteringen ondergaan, waarbij zeker een veel gunstiger cijfer van stoomverbruik bereikbaar is dan bij de machine met cylinder en zuiger mogelijk kan worden geacht.

Het komt ons voor, dat de heer VAN SCHIE, bij zijn aanval op de Westinghouse-machine vergeten heeft dat wij daarover volstrekt niet gesproken hebben, dat wij alleen de Westinghouse genoemd hebben onder de goede snelloopers.

Wij hebben die machine niet aangehaald als type van zuinig stoomverbruik, doch als voorbeeld van snelloopende machine; het bewijs dat zij niet zoo goed zoude zijn, door den heer VAN SCHIE aange-

voerd, n.l. dat ze slechts sporadisch zoude voorkomen, lijkt ons niet afdoende; het kan zijn dat hij er niet veel gezien heeft doch het aantal in ons kleine land geplaatste machines is reeds 37, wat volstrekt niet weinig is, in aanmerking genomen het totale aantal buitenlandsche machines hier geplaatst.

Doch het is ook niet zoozeer de vraag hoeveel er hier geplaatst zijn dan wel hoeveel er in het geheel geplaatst zijn, en in de andere landen van Europa, maar vooral in Amerika waar zij zeer veel voorkomen.

Het hoofdgebrek dat de heer VAN SCHIE opnoemt n.l. verborgenheid der beweeglijke deelen wordt algemeen als een hoofddeugd beschouwd; èn de Willans, èn de Carels, èn de Rayworth, zijn geheel ingepakt.

Bij amerikaansche machines kan men altijd zeker zijn dat de afwerking van alle aan slijtage onderhevige deelen zoo goed is dat zij gerust ingepakt kunnen zijn; het amerikaansche beginsel is om wat er niet op aan komt ruw te laten en soms onaanzienlijk doch wat er wel op aan komt, zooals alle bewegende deelen, uitstekend af te werken; geen gepolijste tentoonstellings-frames doch volkomen accuraat passende deelen.

De heer VAN SCHIE houde ons ten goede dat wij voor het oogenblik meer hechten aan de ervaring van DE LAVAL, die turbine schijfjes van 11 cM. toepast, dan aan zijn voorstel om turbine schijven van 200 cM. te maken; uit een constructief oogpunt is het verschil nog al groot.

Een kleine correctie zij ons vergund: het gewicht van een 5 P.K. motor is niet 350 K.G. zooals ik schreef doch slechts 130 K.G.

Ten slotte mag nog vermeld worden dat alle gegevens betreffende de Laval-turbine, mij welwillend verstrek zijn geworden door den heer N. C. H. VERDAM, werktuigkundig ingenieur bij de firma KOOPMAN & Co., en dat dus de verschillende cijfers niet zijn uit de lucht gegrepen doch wetenschappelijk juist.

A. VOSMAER.

KAPITAAL EN WETENSCHAP

DOOR

HUGO DE VRIES.

Onlangs zijn aan de botanische wetenschap twee schenkingen ten deel gevallen van zoo groote beteekenis, dat ik het van belang acht ze te dezer plaatse te bespreken.

Ten allen tijde is de wetenschap afhankelijk geweest van den steun, haar door regeering, genootschappen en particulieren verleend. Menig onderzoek kon niet anders dan met groote opoffering van kosten tot stand komen; toch vormt het een onmisbare schakel in de reeks, die eenmaal tot de oplossing der groote natuur-raadselen zal leiden.

Een kapitaal, aan wetenschappelijk onderzoek besteed, draagt niet terstond practische vruchten. Vandaar dat zoovelen aarzelen en twijfelen, daar zij het nut hunner giften niet terstond kunnen zien. De wetenschap werkt voor de toekomst; of die toekomst nabij of veraf zal zijn, kan men meestal niet terstond beoordeelen.

Maar van wat onze voorvaderen ontdekt hebben, plukken wij thans de vruchten, en het zou zeer bekrompen zijn, daarvan voordeel, gemak en genot te willen hebben, zonder zelven iets tot de verdere ontwikkeling te willen bijdragen.

Amerika, een bij uitstek praktisch land, overtreft in dit opzicht Europa verre. Schenkingen aan universiteiten of laboratoria geschieden daar jaarlijks op zóó groote schaal, dat men er zich ten onzent nagenoeg geen voorstelling van kan maken. Ik noem slechts één voorbeeld, het aanbod van PHEBE HEARST aan de universiteit van Californië, om voor haar een geheel nieuw stel van gebouwen op te richten. Voor dit doel is, door den edelen schenker, bij testament een som van meer dan 10.000.000 gulden beschikbaar gesteld.

Deze stichting is op eigenaardige wijze in wijderen kring bekend geworden. De stad *Berkeley* ligt aan de golf van *San Francisco*, op de zachte helling van een heuvelenreeks, die hooger op, steiler en steiler zich verheft. De terreinen, die voor de stichting der nieuwe Universiteit bestemd zijn, beginnen op een afstand van omstreeks twee mijlen van het strand en loopen tot op het steile gedeelte van den bergrug. Het is een uitgebreid park, dat van talrijke plaatsen een uiterst prachtig uitzicht over de golf naar den oceaan aanbiedt. Om nu zooveel mogelijk voordeel van deze ligging te trekken en tevens een geheel van gebouwen tot stand te brengen, dat op den bezoeker een grootschen indruk maakt, terwijl deze toch inwendig zoo praktisch mogelijk zijn ingericht, is een internationale wedstrijd uitgeschreven. Als zekerheid voor de uitgeloofde prijzen is een som van 50.000 dollars in eene bank te San Francisco gedeponeerd.

Al kan Europa met zulke schenkingen niet wedijveren, toch vallen ook hier van tijd tot tijd stichtingen te vermelden, die getuigen van een ruime en edele opvatting van de beteekenis der wetenschap voor de ontwikkeling der menschheid. Het is in dit opzicht, dat ik de beide in den aanvang bedoelde schenkingen hier wensch te bespreken.

De eene is die van den heer PHILIPPE PLANTAMOUR te *Genève*, de andere die van den koopman FRANS KEMPE, consul te *Stockholm*.

In de eerste dagen van Februari j.l. overleed op zijn buitengoed *Mon Repos* te Sécheron, nabij *Genève*, PHILIPPE PLANTAMOUR in hoogen ouderdom. Het laatste deel zijns levens had hij zich op dit buiten met wetenschappelijke onderzoekingen bezig gehouden, die deels van botanischen, deels van meteorologischen aard waren. Uit zijne verzameling instrumenten was vooral zijn limnograaf bekend geworden, een toestel dat onafgebroken de schommelingen in den waterstand van het meer van Genève, op de plaats waar *Mon Repos* ligt, opschreef.

Bij testament vermaakte hij het vruchtgebruik van dit landgoed aan zijne hoog bejaarde weduwe, doch den eigendom aan de stad Genève, om er, na haar overlijden, een openbare wandelplaats van te maken, en om, zoo dit gewenscht werd, het herbarium en den botanischen tuin daarheen te verplaatsen.

Het legaat is in de zitting van het Conseil municipal van 11 Maart onder betuiging van groote erkentelijkheid aangenomen, en het voornemen bestaat, om het landgoed voor het zooeven genoemde doel te bestemmen. Door zijne fraaie ligging aan den oever van het meer, in de onmiddellijke nabijheid der stad, is het daartoe bijzonder ge-

schikt, niettegenstaande het van de eigenlijke universiteit belangrijk verder verwijderd is dan de tegenwoordige inrichting.

Aan het testament, dat in het verslag der zooeven genoemde zitting is opgenomen, en wel, voor zoover het deze schenking betreft in zijn geheel, ontleen ik nog het volgende:

Het landgoed *Mon Repos* zal zijn naam blijven behouden, en bij voortduring aan de bewoners van Genève de gelegenheid aanbieden te genieten van een van de schoonste gedeelten van de oevers van het meer. Het zal niet mogen worden verkocht of verruild, en er zal geen koffiehuis, restauratie, kurzaal of andere dergelijke inrichting mogen worden geplaatst. Een som van 300.000 francs wordt bij dit testament aan de stad Genève geschonken, om uit de rente daarvan het landgoed te onderhouden.

Wat de verplaatsing van den botanischen tuin en de verzamelingen gedroogde planten betreft, dit is geene voorwaarde, maar slechts een denkbeeld, door den erflater aan de hand gedaan. Hij verwacht dat in dit geval zijne meteorologische waarnemingen zullen worden voortgezet. Onder zijn toestellen noemt hij met name den limnograaf, die sints 1877 onafgebroken werkt en de registreerende thermometers en barometers, terwijl hij tevens de diagrammen, door deze toestellen sedert hun opstelling gemaakt, ter beschikking stelt.

Het huis wordt gemeubeld overgedragen, de tuin met de woningen van den tuinbaas en het werkvolk, met de kassen, de oranjerie en de voorhanden gereedschappen. Het denkbeeld wordt geuit, dat de stad Genève den tuinbaas en het werkvolk in hun betrekkingen behoude; voor zooverre dit niet het geval mocht zijn is hun het recht toegestaan, om gedurende een jaar na den dood van mevrouw PLANTAMOUR in hunne woningen te blijven.

Dit testament, in 1889 opgesteld, werd in Juli 1896 voor het laatst door den erflater omgewerkt.

De stad Genève bezit twee groote en wereldberoemde herbaria, die in afzonderlijke gebouwen bewaard worden. Het eene is een legaat van DELESSERT, het andere is het herbarium van DE CANDOLLE, dat de grondslag is geweest voor de bewerking van diens Prodromus, en dat dus thans, naast het herbarium van KEW, de hoofdbron voor systematisch botanische studiën is.

Het herbarium van DELESSERT wordt in het gebouw van den botanischen tuin bewaard; het is dit herbarium waarvan verplaatsing naar *Mon Repos* bedoeld is. Tot voor een paar jaren stond het onder

de directie van den beroemden systematicus J. MÜLLER (*Argoviensis*), die bij zijn overlijden aan de stad Genève een som van 30.000 francs vermaakt heeft, om de renten voor den jaarlijkschen aangroei van deze verzameling en hare bibliotheek te gebruiken, terwijl hij tevens frs. 10.000 voor het laboratorium van systematische plantkunde schonk. Ook dit laboratorium was eene schenking, gedurende het leven van AUGUSTE PYRAME DE CANDOLLE door een onbekenden gever gedaan.

Deze zelf heeft bij zijn testament ten behoeve der systematische plantkunde een fonds voor prijzen gesticht, die onder den naam van *Prix-de Candolle* alle vijf jaren aan den schrijver der beste monographie worden toegekend. Dit fonds is ter beschikking der *Société de Physique et d'histoire naturelle* en bedroeg oorspronkelijk frs. 2400. Bij het laatste concours, in 1894, kon daarvan een eerste prijs van 500 francs, en een tweede prijs van 250 francs worden uitgereikt.

Aan deze en alle andere vroegere schenkingen, te Genève op dit gebied gedaan, wordt door het legaat-PLANTAMOUR de kroon opgezet. En tevens wordt aan al deze nobele daden eene grootere bekendheid gegeven, nu de inrichting van den nieuwen Hortus tot openbare wandelplaats aan ruimere kringen van liefhebbers van natuurschoon eene zoo fraaie gelegenheid tot wetenschappelijke verpoozing zal aanbieden.

De tweede in den aanhef bedoelde schenking is die van den groothandelaar FRANS KEMPE, consul te Stockholm. De 6e November is de herinneringsdag, gewijd aan GUSTAAF ADOLF, den stichter der universiteit van Upsala. Op dien dag schonk KEMPE aan deze hoogeschool, wier oud-leerling hij is, een fonds tot stichting van een professoraat en een laboratorium voor de biologie der planten.

In de openbare vergadering op dien feestdag las de rector den stichtingsbrief voor, een brief, overvloeiende van dankbare erkenning van de diensten, door de universiteiten op het gebied der natuurwetenschappen aan handel en nijverheid bewezen. Groot was de vreugde die de aankondiging van deze edele daad onder de vergaderden verwekte. Een geschenk als dit — een tonne gouds, 150.000 kronen — was aan de universiteit van Upsala in deze eeuw nog niet ten deel gevallen, en de behoefte aan een professoraat in de biologie der planten was, in het bijzonder, sints lang gevoeld en herhaaldelijk uitgesproken. Nog slechts zeven jaren geleden hadden pogingen om

zulk een leerstoel te vestigen, en om daardoor een der meest verdienstelijke Zweedsche plantkundigen, AXEL N. LUNDSTRÖM, aan de hoogeschool te verbinden, schipbreuk geleden op de geldelijke bezwaren, aan dit voorstel verbonden.

Deze bezwaren zijn thans door KEMPE uit den weg geruimd; in een lang gevoelde behoefte is door hem voorzien en dit op eene wijze, die zoowel den schenker, als de universiteit tot hooge eer strekt.

De stichtingsbrief van KEMPE begint met de volgende merkwaardige woorden:

»In het gevoel van de groote schuld, waarin naar mijne meening, zoowel de geestelijke als de materieele beschaving staat bij de natuurwetenschappen, en met oprechte dankbaarheid voor de universiteit van Upsala, wier leerling ik het geluk heb gehad te zijn, verzoek ik, in de hoop daardoor den bloei van één van deze wetenschappen in dit land te zullen bevorderen, aan deze universiteit een som van 150.000 kronen te mogen aanbieden, om daarvan een professoraat in de biologie der planten op te richten."

De oorkonde is in haar geheel door de Zweedsche dagbladen openbaar gemaakt, en ik acht het van belang, daaraan hier ter plaatse nog het een en ander te ontleenen.

Consul FRANS KEMPE is houthandelaar, en heeft als zoodanig de voorlichting der wetenschap herhaaldelijk noodig gehad. Hij wendde zich daarbij tot LUNDSTRÖM, toen lector aan de Landbouw-Academie van Ultuna. Zijne belangen betroffen deels den anatomischen bouw van het hout, daar hiervan de voor het gebruik beslissende eigenschappen afhangen, deels de ziekten der woudboomen, en ten deele ook hunne cultuur. Het bleek hem daarbij allengs, dat cultuur en beoordeeling van houtsoorten op veel doelmatiger en eenvoudiger wijze kunnen geschieden, dan thans het geval is, zoo men slechts stelselmatig van wetenschappelijke beginselen uitgaat. Reeds hebben de onderzoekingen van LUNDSTRÖM in die richting een belangrijk materiaal van gegevens bijeengebracht, en KEMPE is overtuigd dat door een beoefening van de levensleer der woudboomen men allengs tot eene rationeele boschcultuur in Zweden zal geraken.

De zegeningen van zulk een boschbouw aan zijn land te verzekeren, en daardoor aanzienlijk tot den toenemenden bloei van een zoo belangrijken tak van handel, als de houthandel is, bij te dragen, zietdaar het praktische doel, dat KEMPE zich voorstelt door de stichting van een professoraat te bereiken.

Dat LUNDSTRÖM in den stichtingsbrief aangewezen is als de eerste hoogleeraar in het nieuwe vak, spreekt na het bovenstaande wel van zelf; de keuze en benoeming zijner opvolgers zal echter op dezelfde wijze geschieden als die der overige hoogleeraren van Upsala. Ook heeft KEMPE bedongen, dat aan het nieuwe professoraat de zelfde rechten en verplichtingen zullen verbonden zijn, die ook voor de overige professoren gelden.

Het kapitaal moet met de overige fondsen, die vroeger aan de Universiteit geschonken zijn, door deze worden beheerd. Van de renten wordt een som van 4500 kronen jaarlijks als bezoldiging aan den benoemde uitgekeerd, terwijl jaarlijks 300 kronen te zijner beschikking zijn voor den aankoop van instrumenten en onderzoekingsmateriaal. Wat van de renten, na aftrek van deze sommen overblijft, wordt bij het kapitaal gevoegd om te zorgen dat ook bij dalen van den rentestandaard op den duur aan deze verplichtingen zal kunnen worden voldaan. En zoodra het kapitaal tot 200.000 kronen zal zijn aangegroeid, zal ook de voor de benoodigdheden van het laboratorium bestemde jaarlijksche som overeenkomstig kunnen worden verhoogd. Mochten omgekeerd tegen verwachting, de renten van het kapitaal zóó dalen, dat aan bovengenoemde verplichtingen niet zal kunnen worden voldaan, dan is bepaald dat degeen, die dan het ambt zal bekleeden, zich met een mindere bezoldiging zal moeten tevreden stellen, maar tevens wordt de hoop uitgesproken dat de Universiteit dan middelen zal weten te vinden, om bedoelde vermindering te voorkomen.

Onder de landen van Europa, die trotsch mogen zijn op de grootsche geschenken, door particulieren, hetzij bij hun leven, hetzij bij hun testament, aan de wetenschappelijke instellingen van hun vaderland gedaan, neemt Zweden zeker een eerste plaats in. Toch is eene schenking als die van KEMPE eene zeldzaamheid. Zeldzaam ook uit een ander oogpunt. Sints lange jaren toch zijn schenkingen in Zweden voornamelijk aan de Academie te Stockholm gedaan. Hare inrichtingen van onderwijs en onderzoek berusten nagenoeg uitsluitend op zulke particuliere giften. [1] Ik noem als voorbeelden de fondsen van JOHAN MICHAELSON, van den overste O. J. HAGELSTAM, van WAGENER SMITH, van L. J. HIERTA en vele anderen. De kleinere bijdragen zijn

[1] Jaarlijks wordt over de administratie dezer fondsen een boekje uitgegeven, onder den titel: *Handlingar rörand Stockholms Högskolas Fonder.*

hier groepsgewijze tot grootere fondsen vereenigd, zoo b.v. het fonds MOUTÉN—STRÖM—TÖRNER. Doch het is mijn doel niet hier over deze zeer belangrijke, doch ten onzent wellicht niet genoeg bekende stichtingen uit te weiden.

Liever wensch ik te wijzen op de merkwaardige overeenkomst, die er bestaat tusschen de schenking van consul KEMPE, en eene stichting, die onlangs in ons eigen vaderland geschied is. Ik bedoel de oprichting van het Plantenziektekundig Laboratorium der Universiteit van Amsterdam door den heer en mevrouw SCHOLTEN. Wat KEMPE deed voor de levensleer der planten, deden deze edele gevers voor hare ziekteleer; zij stichtten een nieuw laboratorium en een nieuw professoraat met het doel, om, door zuiver wetenschappelijke onderzoekingen, de belangen van den landbouw in ons vaderland krachtig te bevorderen. Ook zij wezen den eersten leider hunner stichting zelven aan en kozen daartoe RITZEMA BOS, den man die zich reeds jaren lang, zooveel zijne ambtelijke bezigheden aan de Rijkslandbouwschool het hem toelieten, door het onderzoek van plantenziekten aan onzen landbouw gewijd had. Aan een ervaren geleerde en verdienstelijk onderzoeker van grooten naam zijn ganschen tijd en alle noodige hulpmiddelen ter vrije beschikking voor zijn onderzoek te stellen, was het doel zoowel van KEMPE als van SCHOLTEN. Beiden doen dit in verbinding met eene inrichting voor hooger onderwijs, overtuigd dat dit de weg is, waarlangs de wetenschap voor de praktijk de grootste vruchten kan afwerpen. De stichting van den heer en mevrouw SCHOLTEN is een paar jaren ouder dan die van KEMPE; zij is ook in omvang belangrijk grooter. Nederland's naam behoeft ook in dit opzicht voor andere landen van Europa niet onder te doen.

Gaarne zoude ik aan het voorgaande een eenigzins volledig overzicht verbonden hebben, van wat in het afgeloopen Academie-jaar door hooghartige schenkers aan de plantkunde en verwante wetenschappen gegeven is. Doch zulk een overzicht samen te stellen gelukt slechts na jaren van zorgvuldig verzamelen; en toch stelde ik er prijs op de beide aangehaalde gevallen reeds nu meer uitvoerig aan mijne lezers bekend te maken.

Het zij mij daarom vergund hier enkele schenkingen van den lateren tijd kort op te noemen, en daaraan de bespreking van andere te verbinden, die eene vermelding overwaard zijn.

Het Owen-College te Manchester ontving onlangs van den plantkundige CHRISTIE een gebouw ter waarde van *ƒ* 600.000 ; het museum van dezelfde stad ontving van den heer E. HOLT een geschenk van omstreeks *ƒ* 18.000.

Aan de universiteit te Edinburg vermaakte onlangs sir W. MACKINNON een som van *ƒ* 24.000 ten behoeve van de natuurhistorische onderzoekingen.

Evenzoo in Amerika, waar Indianopolis van den heer WOOLEN een groot landgoed ontving om er een botanischen en ornithologischen tuin van te maken, waar Cambridge van A. W. THAYER *ƒ* 70.000 ten geschenke kreeg, en waar soortgelijke geschenken nog onlangs ook aan New-Haven, aan de universiteit te Columbus en aan andere inrichtingen van hooger onderwijs ten deel vielen, terwijl W. CORRINGTON bij testament een som van ruim *ƒ* 2.000.000 aan Peoria in Illinois gaf, om daarvan een eigen universiteit te stichten.

Zoo ontvingen de universiteit van Adelaïde ongeveer *ƒ* 250.000 en die van Syracuse ruim *ƒ* 100.000 van edelmoedige gevers, wier namen onbekend gebleven zijn.

Doch keeren wij tot Europa terug.

De universiteiten van Lemberg en Krakau en de Academie te Warschau werden voor korten tijd in kennis gesteld met eene schenking van den heer CZABAN, groothandelaar te Warschau. Zij bedroeg voor beide eerstgenoemde inrichtingen elk frs. 100.000 en voor de laatstbedoelde frs. 175.000.

Het botanisch instituut der Duitsche universiteit te Praag mocht zich herhaaldelijk in grootsche geschenken van particulieren verheugen. Men schat de waarde van al deze bijdragen gedurende de laatste vijf jaren op omstreeks het dubbele bedrag van de in dien tijd genoten officieele subsidiën. Ik noem als voorbeelden het legaat van den heer F. TEMPSKY te Praag, die zijne geheele bibliotheek en herbarium, benevens de noodige gelden voor het onderhoud daarvan, aan het instituut schonk. Professor WETTSTEIN schonk vier complete microscopen en sedert een reeks van jaren de geregelde inteekening op een 25tal botanische tijdschriften. KOSTOLETSKY, SCHIFFNER en anderen droegen eveneens belangrijk, deels door verzamelingen, deels door geschenken in geld, tot den bloei van deze inrichtingen bij.

Aan de universiteit te Zürich schonk voor korten tijd prof. HANZ SCHINZ zijn rijk herbarium, dat op een waarde van frs 30.000 geschat werd, terwijl de heer CARL FIEDLER haar de middelen schonk om een

naphta-stoomboot voor het wetenschappelijk onderzoek van het Züricher-meer aan te schaffen (frs 20.000).

Van wege het Polytechnicum derzelfde stad worden jaarlijks botanische en geologische excursiën naar verschillende gedeelten der Alpen gehouden, excursiën, waaraan in den regel door een groot gezelschap van studenten en belangstellenden, niet zelden ook door dames, wordt deelgenomen. De botanische tochten vinden plaats onder leiding van prof. C. SCHRÖTER, aan wien de daarvoor noodige geldmiddelen door enkele rijke particulieren worden ter hand gesteld; de kosten der geologische excursiën worden bestreden uit de renten van een legaat, door den heer ARNOLD ESCHER VON DER LINTH voor dat doel aan het Polytechnicum vermaakt.

Tot de meest bekende grootsche legaten behoort o. a. dat van JOSEF TREITL te Weenen, die bij zijn overlijden op 23 Jan. 1895 zijn geheele vermogen, na aftrek van eenige legaten, aan de Academie der Wetenschappen te Weenen schonk. De administratie van deze nalatenschap is nog niet in alle opzichten gereed gekomen, zoodat nog slechts in hoofdzaak de waarde van het geschenk aan de Academie bekend gemaakt is; de nauwkeurige rekening zal eerst in de eerstvolgende algemeene Vergadering kunnen worden overgelegd. Zoover men thans kan nagaan bedraagt het kapitaal echter omstreeks 1.200.000 fl. Ö.W.

In Oostenrijk worden trouwens de groote stichtingen en schenkingen aan de koninklijke Academie der Wetenschappen, en niet of zelden aan de universiteiten gegeven. Zij hebben meer de bevordering der zuivere wetenschap, dan die van het onderwijs en de belangen der praktijk ten doel. Ik noem als voorbeelden de fondsen van IG. LIEBENS (*f* 6,000 ten behoeve van physica en chemie), van dr. AMI BOUÉ (*f* 40.000 ten behoeve van geologie en palaeontologie) van A. VON BAUMGARTNER, (*f* 10.000 voor botanische en andere onderzoekingen) en van WEDL (*f* 96.000 ten behoeve der natuurwetenschappen in het algemeen).

REICHENBACH FIL. schonk zijn beroemd Herbarium van Orchideeën aan het K. K. Hofmuseum te Weenen, en KOCH schonk zijn geheele herbarium aan de universiteit dierzelfde stad.

Van bijzonder belang voor ons Nederlanders is echter een fonds, dat door een eigenaardige internationale samenwerking van de universiteiten te Weenen, te Munchen en te Leipzig, grootendeels uit particuliere bijdragen, bijééngebracht wordt. Het heeft hetzelfde doel als het bekende Buitenzorg-fonds, ten onzent op het initiatief van

den Directeur van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg op Java, Dr. M. TREUB, door particulieren gesticht. Het moet strekken om Duitsche en Oostenrijksche plantkundigen in staat te stellen, Java te bezoeken en gedurende eenige maanden op het botanisch laboratorium van TREUB zich aan de studie der tropische plantenwereld te wijden.

Reeds hebben drie Oostenrijksche geleerden, prof. HABERLANDT en later prof. WIESNER en prof. MOLISCH, op kosten der Weener Academie Buitenzorg bezocht, en belangrijke werken over de biologie en physiologie der tropische gewassen in het licht gegeven. Maar het wordt uit den aard der zaak in Oostenrijk en in Duitschland van groot belang geacht, dat door Oostenrijkers en Duitschers zoo mogelijk even regelmatig van onze Nederlandsche instelling gebruik gemaakt wordt als door ons Nederlanders zelven.

Volgens de laatste tot mij gekomen gedrukte berichten is de stichting van zulk een fonds nog wel niet reeds geschied, maar toch zoo goed als verzekerd en zullen de drie genoemde universiteiten te zamen het recht op ééne werkplaats te Buitenzorg verwerven en tevens in het bezit komen van de middelen om telken jare één geleerde daarheen te zenden. Er zal dus van elk der drie genoemde hoogescholen om de drie jaren één onderzoeker kunnen worden gezonden. Het is vooral aan het krachtige initiatief van prof. WIESNER te Weenen, dat dit resultaat te danken is, en het denkbeeld daartoe werd bij hem, op zijn eigen bezoek aan Buitenzorg in 1893—94, levendig.

In Frankrijk is het uiterst moeilijk, omtrent geschenken aan inrichtingen van hooger onderwijs inlichtingen te verzamelen; men geeft er daar te lande weinig bekendheid aan. Prof. BONNIER tot wien ik mij met deze vraag wendde, deelde mij de volgende voorbeelden mede. De Faculté des Sciences te Parijs ontving van mevrouw de wed. HÉBERT eene bijdrage voor het onderwijs in de ontwikkelingsgeschiedenis der dieren; de faculteit te Lyon ontving van den heer MICHEL-PACHA een terrein ter waarde van frs 6.000 voor de oprichting van een zoölogisch laboratorium te Tamaris aan de Middellandsche zee. Te Marseille schonken onlangs eenige rijke particulieren een bedrag van ruim frs 42.000 voor de stichting van een botanisch en een geologisch instituut, terwijl te Montpellier door den heer TEMPIÉ en anderen een som van nagenoeg frs 30.000 werd bijeengebracht ten behoeve van de botanie en de zoölogie.

Dat het laboratoire de Biologie végétale te Fontainebleau, als een onderdeel van de Sorbonne te Parijs, grootendeels op kosten van

den heer BONNIER zelven werd gesticht, is, ten minste in botanische kringen, meer algemeen bekend en zeer gewaardeerd geworden.

Schitterender stichtingen dan Frankrijk, heeft Belgie aan te wijzen. Naast het beroemde electro-technische instituut der universiteit van Luik, dat een geschenk is van den heer MONTEFIORE-LEVY en dan ook zijn naam draagt — een schenking, die met de grootste buitenlandsche kan wedijveren — moet hier vooral de universiteit van Brussel genoemd worden.

Deze universiteit is geen staatsinstelling, zoo als die te Luik en te Gent, noch ook een kerkelijke, zooals die te Leuven. Ook is zij onafhankelijk van de gemeentelijke autoriteiten, een omstandigheid, voortvloeiende uit de wijze waarop zij ontstaan is, doch thans voor haar een groot bezwaar. Want zij mist dientengevolge rechtspersoonlijkheid, en kan dus, volgens de Belgische wet, geen onroerende goederen bezitten. Wel worden bijna telken jare pogingen aangewend, om haar, zonder verlies harer onafhankelijkheid, die rechtspersoonlijkheid te doen geven, maar tot nu toe zijn deze nog met geen gunstigen uitslag bekroond.

De gebouwen, waarin te Brussel het hooger onderwijs gegeven wordt, behooren dus niet aan de universiteit; zij worden voor het grootste deel door de stad ter beschikking van dat onderwijs gesteld. De botanische tuin, die door hare fraaie inrichting, hare ligging aan de boulevards vlak bij het Noorder-station, hare vrije toegankelijkheid voor het publiek en groote uitgebreidheid algemeen bekend en beroemd is, is eene staats-instelling, door geen band aan de universiteit verbonden. Hetzelfde geldt voor de gebouwen voor het Herbarium.

Enkele jaren geleden heeft de heer ERNEST SOLVAY aan het gemeentebestuur van Brussel aangeboden, om voor zijne rekening te laten oprichten twee grootsche gebouwen, waarvan het een zou opnemen het instituut, dat reeds zijn naam droeg en het ander voor het onderwijs in de menschelijke physiologie zou dienen. Hij verbond aan dit aanbod slechts ééne voorwaarde, n.l. dat de stad een terrein voor dit doel ter beschikking zou stellen. Met deze voorwaarde werd bedoeld, dat de beide nieuwe laboratoriums in het Parc-Léopold zouden komen te staan, en dat zij daar, in verbinding met het daar reeds bestaande zoölogisch-geologisch museum, de kern zouden worden van een groep van grootsche gebouwen, waarin, naar de stichter hoopte, de universiteit zich allengs zou concentreeren.

Het Institut Solvay heeft ten doel de studie van uitwendige invloeden, en in het bijzonder van de electriciteit, op de levensverschijnselen; in het physiologisch laboratorium zouden de lessen in de geheele physiologie kunnen worden gegeven.

De gebouwen zouden eigendom worden van de stad, die wederom het door den stichter gewenschte gebruik er van zou verzekeren.

Om een denkbeeld van de grootte van deze gebouwen te geven, vermeld ik, dat het Institut Solvay een oppervlakte van 220 M^2 beslaat, terwijl het physiologisch laboratorium anderhalf maal zoo groot is. Rondom beide gebouwen is tevens de noodige grond voor latere uitbreiding ter beschikking gesteld. De kosten van het physiologisch laboratorium werden op frs. 200.000 geschat.

Het edelmoedige voorbeeld van den heer SOLVAY kon niet nalaten anderen tot navolging op te wekken. En zoo werd onlangs, naast zijne stichting, voor de Universiteit een anatomisch Instituut door den heer RAOUL WAROCQUÉ gesticht, terwijl reeds een derde gebouw de hoop wettigt, dat allengs aan den wensch naar centralisatie in het Parc-Léopold zal kunnen voldaan worden. Ik bedoel het bacteriologisch en hygiënisch Instituut, aan de universiteit geschonken door de heeren ALFRED SOLVAY, G. BRUGMAN, F. JAMAR en L. LAMBERT.

Doch keeren wij tot de botanische wetenschap terug, waarvan wij zijn uitgegaan, en waartoe ik aanvankelijk gemeend had mijn verslag te zullen kunnen beperken.

De universiteit van Brussel bezit thans een botanisch instituut, dat èn wat de uitgebreidheid zijner ruimten, èn wat den rijkdom zijner verzamelingen betreft, onder de beste Europeesche met eere mag worden genoemd. Maar vooral neemt het een eerste plaats in door de namen der leerlingen, die het gevormd heeft, en door de lange reeks van schoone onderzoekingen, die er verricht zijn. De eigenlijke plantkundige wetenschap heeft zich te Brussel even als elders allengs uit de oudere, zuiver beschrijvende systematiek der planten ontwikkeld.

In 1884 was het reeds een vooruitgang dat op de zolderverdieping van de gebouwen voor den botanischen tuin twee kleine kamertjes voor dit doel ter beschikking werden gesteld. In deze staats-instelling kon, om vroeger gemelde redenen, eigenlijk niet een deel der universiteit worden gevestigd, doch daar LEO ERRERA, de tegenwoordige hoogleeraar, toen zoowel aan de universiteit als aan den tuin verbonden was, werd hem persoonlijk vergund, die kamertjes voor dat doel te gebruiken.

En zoo bleef te Brussel gedurende acht jaren de plaats verscholen, van waaruit zoo talrijke en beteekenisvolle ontdekkingen de wereld werden ingezonden.

Eerst in 1892 werd het tegenwoordige botanische instituut aan de universiteit geschonken. »Par un généreux anonyme" volgens de daaromtrent openbaar gemaakte verslagen, — doch in de gemeenteraadszitting van 27 Juni van dat jaar, sprak de burgemeester van Brussel van *l'Institut botanique généreusement fondé par M.* LÉO ERRERA. Wettigt ook het edele karakter van ERRERA, zijn groote rijkdom, en zijn volkomen toewijding aan de belangen der plantkunde en der universitaire studiën in het algemeen, ten zeerste deze uitspraak en brengen wij den heer ERRERA gaarne voor deze stichting de hulde die hem toekomt, nu hij zijn naam in de officieele verslagen niet heeft gewenscht te zien opnemen, mogen wij ook in deze vraag niet dieper indringen.

Het botanisch instituut, gelegen in de Rue Botanique, onmiddellijk naast de gebouwen van het Herbarium, en met zijn tuin grenzende aan den botanischen tuin van den Staat, is eene stichting ten behoeve der universiteit. Daar de eigendom van het gebouw echter door deze niet kon worden aanvaard, en de wisselende politiek in België de betrekkingen tusschen stad en universiteit voor de toekomst niet voldoende waarborgt, heeft de stichter het gebouw voorloopig op zijn naam gehouden, zich voorbehoudende het aan de universiteit te schenken, zoodra deze zelve gerechtigd zal zijn het aan te nemen.

Door de uitbreiding, die de Staats-gebouwen juist dezer dagen aan die zijde ondergaan, en die ook aan het botanisch instituut ten goede zullen komen, is een nauwere gemeenschap tot stand gekomen, zoodat men thans rechtstreeks van het eene gebouw in het andere komen kan, evenals dit reeds vroeger voor den tuin van het Instituut en den jardin botanique de l'Etat was verkregen.

Hierdoor wordt op den duur ook een betere samenwerking tusschen de beide hoofdafdeelingen der plantkundige wetenschap verkregen. En dagelijksche onderlinge hulp en onderlinge bespreking toch is wel een der beste middelen tot dit doel.

Ik zou gaarne over dit instituut nog uitvoeriger uitweiden. Maar eensdeels is de stichting eigenlijk reeds ouder, dan het tijdperk, waartoe ik mijn verslag wenschte te beperken. En aan de andere zijde is door de Exposition universitaire, die een deel van de Inter-

nationale tentoonstelling te Brussel van 1897 uitmaakte, ook deze inrichting ten onzent voldoende bekend geworden.

De universiteit — Université libre de Bruxelles — heeft toen in haar 63e jaarverslag, in een lijvig boekdeel, eene uitvoerige beschrijving van al hare inrichtingen en werkzaamheden gegeven, en van het botanisch instituut is in het bizonder een met talrijke photograhieën versierde beschrijving in het licht verschenen.

Wat ik bijeen gebracht heb is — uit den aard der zaak — zeer onvolledig. Toch moge het voldoende zijn, om aan te toonen, dat samenwerking tusschen kapitaal en wetenschap een leus is, die overal op de beschaafde wereld wordt gehuldigd, en waarbij de edelsten onder alle volkeren als om strijd wedijveren, om schoone en nuttige instellingen tot stand te brengen.

Is onze eeuw een eeuw van sneller vooruitgang en toenemende welvaart geweest, zij dankt dit voor een groot deel, aan het nauwe, edele verbond tusschen kapitaal en wetenschap.

LEEKENPRAATJE OVER VLINDERS

DOOR

Mej. F. J. VAN UILDRIKS.

Lezer, kom mee, dat ik u vertel van mijn kijkje in Vlinderland. Het is er zoo zonnig en mooi, zoo vredig en genoegelijk, dat ge er zeker met vreugde zult toeven. Anders dan in de groote menschenwereld is er daar voor elkeen overvloed aan den levensdisch; blij zijn in den zonneschijn is er 't wachtwoord tijdens het kortstondig bestaan der individuen. De woorden groei en ontwikkeling, die in het menschenleven een zoo groote rol spelen en zaken voorstellen, steeds met leed en zorg gepaard gaande, zijn in een vlinderleven totaal onbekend. Zooals de vlinder uit de pop wordt geboren, zoo blijft hij den ganschen, altijd maar korten tijd, die hem te leven is gegeven. Al wat er aan en in zijn keurig gevormd corpusje valt waar te nemen, is bij de geboorte aanwezig, en och zoo weinig behoeft hij tot instandhouding van eigen leven. Van de zorg voor zijn nakomelingen is hij echter geenszins ontheven, maar licht valt hem die taak, als hij minnend in den zonneschijn het wijfje omfladdert en verovert. Zij zoekt dan spoedig de aangewezen plaats voor haar eieren op dien bepaalden boom of op gindsche plant of struik, waar de kleine rupsjes, uit de eieren voortgekomen, zullen kunnen aarden. Nooit vergist zij zich in haar keuze, maar tot zoo ver dan ook slechts en niet verder strekt zich haar liefhebbende zorg voor 't nakroost uit en daarmee is haar levensdoel bereikt en tevens 't eind van haar slechts bij dagen geteld bestaan.

't Is de moeite van wat observatie waard, dat korte vlinderleven! Maakt het niet een der bekoorlijkheden uit van de zomerdagen, dat

aardig af- en aangefladder der gewiekte kleuren? Ondanks de snelle bewegingen, die zouden doen vermoeden, dat er haast is bij haar werk, kunnen ze ons toch dat idee niet suggereeren. Wij zien te goed, hoe bij het heen en weer en op en neer, met doelloos ungefüge zwenkingen en wendingen volbracht, geen vast plan door hen wordt gevolgd, en hoe het er alles slechts op is aangelegd, te genieten van den zonneschijn en van de zachte koelte. Dat is de hoofdzaak voor hen; het even proeven van den honig diep in geurende bloemen verborgen, is slechts een zoete bijkomstigheid, een liefelijk item te meer in 't zorgeloos bestaan, waarin genot en spel de hoofdrol spelen en de voeding zich met een allerbescheidenst plaatsje tevreden stelt.

't Is nu weer recht de tijd van 't fleurig vlinderleven, en al liet in het begin deze zomer van 1898 aan warmte en gloed te wenschen over, hij heeft toch zijn vlinderwereld kunnen doen ontwaken. Zie waar ge ook wandelt in ons land overal de vroolijke witjes zweven, vlug en druk, uw nabijheid niet vreezend, maar verbazend snel in 't ontwijken, als ze bemerken, dat ge booze bedoelingen koestert en ge hun de vrijheid, misschien het leven, wilt benemen.

Die witjes, ze behooren tot de Pieriden, kunt ge, als ge goed oplet, wel leeren determineeren van uit de verte, terwijl zij frank en vrij hun leven doordartelen. Ge weet, wij hebben hier *Pieris brassicae*, *Pieris napi* en *Pieris rapae*, de eerste vrijwat grooter dan de beide laatste, maar oppervlakkig gezien zeer veel op elkaâr gelijkend. Welnu, veel studie behoeft ge niet van vlinders te hebben gemaakt, om ze van elkaâr te onderscheiden, ofschoon ge feitelijk niet drieërlei maar zesderlei witjes dan moet kunnen onderkennen, daar bij dit geslacht de dames en de heeren *Pieris* scherp en duidelijk van elkaâr te onderscheiden zijn.

't Is ermee gesteld als met die talloos vele op onze weiden zoo geducht algemeene, donkere oogvlinders van de familie der Satyriden, de bruine *Epinephele's*; ook daar is 't wijfje door de teekening van de boven- en de onderzij der vleugels al in de vlucht van 't mannetje te onderscheiden. Zoo behoeft ook onze Pieris u niet heel veel tijd te gunnen, of ge hebt hem herkend.

Bij *Pieris brassicae* is mevrouw iets meer in 't oog vallend gekleed dan mijnheer. Het zwart op de punten van haar witte voorvleugels loopt iets verder langs den buitenzoom naar beneden dan bij haar heer gemaal en de beide forsche zwarte vlekken op die vleugels ont-

breken bij hem geheel. Beide hebben ze één donkere vlek aan den voorrand der achtervleugels, en beide ook hebben aan de onderzij der voorvleugels het geel aan de punt en de twee donkere vlekken in het midden.

Nu komen echter al deze punten van verschil en overeenkomst bijna juist zóó voor bij meneer en mevrouw *Pieris napi*, zoodat het kon zijn, dat we om de soorten te onderscheiden, hier enkel op de grootte hadden af te gaan. Doch dat is niet zoo. Vooral zoo zij zich in den toestand van rust vertoonen, dus wanneer ze als alle dagvlinders braaf met naar elkaar toegeslagen vleugels zitten, zoodat de meestal mooie bovenkant van hun pakje beschut is, dan behoeft ge de *napi's* nooit met de *brassicae's* te verwarren.

Die van de laatstgenoemde soort zijn aan den onderkant der achtervleugels zachtgeel en over dat geel ligt een fijne zwarte bestuiving gelijkmatig verspreid. Innig mooi en teeder toch die bekleeding van zoo'n vlindervleugel. Wat is dat alles 't bekijken waard en wat wordt het nog oneindig mooier, als 't microscoop ons er de geheimen van ontsluiert. Het leert ons de afwisselende vormen der schubjes bewonderen en met te meer belangstelling hooren we, na zulk aanschouwen, dat de studie der vlindervleugels het onderscheid heeft doen zien tusschen dekschubjes en grondschubjes en dat, waar zulk een gelijke lichte bepoeiering met zwart is waar te nemen, de donker gekleurde grondschubjes tusschen de ruimten der heldere dekschubjes zichtbaar zijn. Bij de groote zwarte vlekken zijn natuurlijk de dekschubjes zelve zwart, zooals al wat we aan wonderschoone tinten op de vlindervleugels waarnemen de kleuren zijn van de schubben, ingeplant op het weefsel van den vleugel.

Als *Pieris brassicae* in rust is, laat hij ons dien onderkant zijner achtervleugels zien en *Pieris napi* nu heeft in die pose heel iets anders te vertoonen. Ook daar de zachtgele tint, maar niet de effen bespikkeling. Hier zijn de aders in den vleugel bij mannetje en wijfje *napi* allebei zwart bestoven, maar tot die aders dan bepaalt zich de bestuiving. Natuurlijk dat daardoor het beloop van ribben en aders mooi duidelijk te zien is en wat u bij 't determineeren van andere vlinders soms moeite kost, te weten of de middelcel der vleugels gesloten is of open, bij *Pieris napi* behoeft het u maar een blik te kosten, om te zien, dat die der achtervleugels ten minste gesloten is.

Maar nu nog de derde soort *Pieris rapae*. Is 't waar, dat ook die in de vrije natuur zich tusschen de beide andere soorten laat her-

kennen? Zeer zeker; vooreerst is hij kleiner dan *brassicae*, waarmee hij in de wijze van bestuiving van de onderzij der achtervleugels overeenkomt, maar buitendien hebben beide geslachten, mannetje en wijfje, een veel teerder zwarte teekening aan den buitenhoek der voorvleugels dan èn *brassicae* èn *napi* vertoonen.

En nu we toch aan 't onderscheiden zijn, laat mij nu nog even wijzen op een verschil in de levenswijze dezer drie soorten van *Pieris*, die natuurlijk alle drie gemeen hebben het zestal flink ontwikkelde pooten en de niet kantige of uitgeschulpte vleugels. Ga eens in Juli en Augustus de bladeren onderzoeken van oost- indische kers of van een veld met kool en ge zult stellig aan de onderzij van een of ander blad een eilandje vinden, door vele tientallen naast elkander staande gele eitjes gevormd. *Pieris brassicae* legt namelijk zoo de eitjes in menigte tegelijk, terwijl de beide kleinere witjes ze één voor één aan verschillende bladeren afzetten; maar dat is dan ook 't eenig verschil in de wijze van leven en in de manier van optreden dezer drie zeer algemeene vlindersoorten.

Zoo even wees ik op de niet-kantige vleugels als op een algemeen kenmerk van de familie der Pieriden. Ook het niet zoo algemeene geaderde witje, *Aporia crataegi*, waarvan wij dezen zomer maar een enkele konden vangen, maakt hierop geen uitzondering. Doch wel doet dit de *Rhodocera rhamni*. Deze, onze mooie groote citroenvlinder, effen geel met oranje roode stip midden op elk der vier vleugels aan boven- en onderkant, heeft een allereigenaardigsten vleugelvorm. In sierlijk beloop met zachte bochten gaat de begrenzing naar een paar punten, één boven aan den zoom der vóór- en een ander midden in dien der achtervleugels gelegen. Hij vliegt vrij veel rond, maar laat zich niet gemakkelijk vangen, vooral omdat hij graag hoog vliegt, zoodat wij blij waren, toen we, met een week tusschenruimte, nog niet zoo heel lang geleden op een zelfde struikje dopheide twee mooie citroenvlinders bemachtigden, beide mannetjes; het flauwer gekleurde bleekgroengele wijfje liet zich toen niet zien.

Wie in Vlinderland een dichtbevolkt hoekje wil bezoeken, die ga op een zonnigen Juli- of Augustusdag naar een mooi plekje heide tusschen bosch, liefst heide met wat groote struiken gagel en brem en berk in de buurt. Daar zal hij een dicht gewemel waarnemen van die heerlijke fijne, liefelijke vlindertjes, de blauwtjes of *Lycaena's*. Die hebben de vriendelijke eigenaardigheid, u dikwijls een blik te gunnen

op de bovenvlakte hunner vleugels; ze kunnen zoo aardig onbevangen zich zitten zonnen met de uitgespreide vlerkjes, die in keurige wit met zwarte franje uitloopen. Wat schittert dan het helderblauw van *Lycaena Icarus* en *Lycaena semiargus* u tegen, en als zij de normale positie met de toegeslagen vleugels innemen, hoe gaat dan uw oog te gast aan de onvergelijkelijk mooi geteekende onderzij! Wat wemeling van zwarte, geel omlijnde stipjes in 't parelgrijs en wat sierlijk bij eerstgenoemde, en ook bij *Lycaea amanda*, die gouden met zwart afgezette band om den rand der achtervleugels!

Ze zijn alle zoo mooi, die leden van de familie der *Lycaeniden*, hier de dames vaak bescheidener van toilet dan de heeren. Zoo is 't *Lycaena*-wijfje bijna bruin, lang niet zoo in 't oog vallend als haar blauwe echtvriend. Ook bij de elfachtig teere, soms goudglanzende *Polyommatus*soorten is veel verschil tusschen de mannelijke en vrouwelijke leden van eenzelfde soort, terwijl bij alle *Lycaeniden* de voorpooten der mannetjes in plaats van den gewonen vijfledigen voet of tars slechts een lid hebben zonder klauwtjes. Wat alle *Lycaeniden* bij nauwkeurig toezien onderscheidt, een toezien trouwens waarbij niet eens een loupe wordt vereischt, is de keurige witte omlijsting der langwerpige oogen.

Om *Lycaena's* te zien, zoeke men de hei, al zijn er ook te vinden op grazige paadjes langs korenvelden en aan de randen van diepgespoorde zandwegen met hoog dicht kreupelhout. Maar wie daar aan die verrukkelijke, bloemrijke zandwegen, waaraan ons land zoo rijk is, de hoofdrol spelen, dat zijn niet de teere blauwtjes, maar de korte, gedrongen, stevige dikkopjes, de *Hesperia's*. Dezen zomer is 't ons wel gebeurd, dat met één streek van 't vlindernetje over een kussentje bloeiende thijm een zevental van die kleine goudbruine vlinders werden gevangen, de meeste om na bekeken te zijn, als oude bekenden weer in vrijheid te worden gelaten; een kleine minderheid, om in een doosje te worden meegevoerd naar huis ter nadere bestudeering.

Want niet 't verzamelen op zich zelf geeft genot; het herkennen en bewonderen is aanlokkelijker doel, maar daar het leeren kennen meestal een zeer nauwkeurig bekijken eischt, wordt onwillekeurig ieder vlinderbewonderaar een weinig verzamelaar mee. Dus moet hij, of hij wil of niet, er een manier op nahouden, om vlinders vlug en pijnloos te dooden, hij moet zich bekwamen in 't opzetten en hij moet aanschaffen wat hij daarvoor en voor 't bederf- en stofvrij bewaren der opgezette vlinders noodig heeft. Dat kost een weinig,

maar niet heel veel geld en, bij andere takken van sport vergeleken, stelt deze soort natuursport geen groote eischen aan onze beurs.

Wel stelt zij ze aan andere niet te versmaden qualiteiten, als daar zijn ons geduld en onze volharding, onze opmerkingsgave en ons waarnemingsvermogen, ons geheugen en onze handigheid en daarom kan deze natuurstudie niet genoeg voor jonge menschen worden aanbevolen.

Maar om tot de *Hesperia's* terug te keeren. Wat hebben die aardige goudbruine dingetjes een schik in hun leven! Druk en haastig vliegen ze van bloem tot bloem, niet in den statigen trant van de *groote* dagvlinders met hun breede dunne vleugels als zwevend op den wind, maar krachtig en met korte slaagjes klieven ze de lucht. Zie boven op hun naar evenredigheid grooten kop de sprieten ver uiteen staan, met haarpluimpjes aan den voet en zie eens hoe belangwekkend die fijne, uit een groot aantal leedjes bestaande organen, die als bij alle dagvlinders aan 't eind knodsvormig zijn verdikt, aan de onderzij anders gekleurd zijn dan van boven. Okergeel zijn die knodsjes aan den onderkant, van die warme tint, die we ook aan de bovenzij der vleugels aantreffen en waarover bij 't mannetje een duidelijke, erg in 't oog vallende, zwarte, min of meer gebogen schuine streep loopt.

Ge weet, men is het er tegenwoordig vrij algemeen over eens, dat in de sprieten de reukzin der insecten zetelt, en wie den keurig fijnen bouw van die organen bij vlinders nagaat, verbaast zich er niet over, dat hun zulk een functie is opgedragen, een functie waardoor ook bij de vlinders stellig mannetjes en wijfjes tot elkander worden gebracht. De reukstoffen, door bepaalde klieren in reukschubben afgescheiden, komen daarbij den zoekers ook van pas. Laat mij hier even tusschen voegen, dat men *à propos* van het gehoor nog twijfelt of bij vlinders die zin in 't achterlijf of in de pooten zetelt.

Doch hier betreden wij reeds het veld van het belangwekkend entomologisch onderzoek, waar de lepidopterologen geduldig en ijverig voor ons aan den arbeid zijn, en op dat veld zouden wij de lezers van dit tijdschrift niet kunnen geleiden. Slechts wat allen kunnen waarnemen, wat allen tot vreugd kan zijn en allen tot bewondering kan stemmen, wenschen we in deze bladzijden aan te roeren.

Daarom mogen wij ook niet verzuimen te spreken over een mooien grooten dagvlinder, dien ieder stellig wel heeft gezien en die niet moeielijk is op te kweeken, den *Papilio macheon* of koninginnepage. Al wat er elegants en sierlijks aan vlinders kan zijn, vindt ge bij dezen vereenigd; de lijnen der forsche voorvleugels zijn zoo trotsch

en hebben een zoo harmonisch beloop als wij bij geen anderen onzer inlandsche vlinders waarnemen; de zwarte teekening op gelen grond komt heerlijk mooi uit, vooral ook door de zachtgele fijne bestuiving, die hier en daar het zwart der banden en vlekken tempert. En dan die achtervleugels, kleiner en kantig met dien uitgeschulpten binnenrand en dat alleraardigst zwarte staartje! Zaagt ge bij eenigen anderen vlinder zoo keurige blauwe bestuiving op zwarten grond als in den band dezer vleugels, waarop onze ridder *Papilio* zijn ordeteeken draagt, de roode vlek, van boven met blauwen en zwarten rand omzoomd?

Van deze riddervlinders of *Papilioniden*, eigenlijk bewoners der zonnige tropenlanden, komen er slechts zeer weinige in Noord-Europa voor, dus mogen we onzen *Papilio macheon* wel in eere houden. Wie hen uit de rups wil opkweeken, kan van de kweekerij veel genoegen beleven. Zijn jeugd brengt deze ridder door in nederige omgeving; boerenmoestuintjes versmaadt hij niet, als hij er fleurig wortelloof kan vinden, want dat of ook wel een paar andere schermbloemige gewassen heeft de rups noodig voor zijn bestaan. Ze worden vrij groot en dik, die drukke veelvraten, de *Papilio*-rupsen en als ge ze klein vindt en in uw met gaas gedekte groote stopflesch bewaart, kunt ge u een goede drie weken amuseeren met de evoluties, die ze tusschen 't wortelloof uitvoeren, en met de verbazende gretigheid, die hun forsche kaken aan den dag leggen bij 't knabbelen aan de deelen der fijne herhaaldelijk gevinde bladeren van het groene woud, waarin ze soms de allures aannemen van tijgers, sluipend door een tropisch bosch. Want ze maken sterk den indruk van gevlektheid, die gladde beestjes met hun zwarte en witte en groene strepen dwars over het lijf en de roode stippen geregeld over de zwarte lijnen verdeeld. Is het dier nog jong, dan zijn de groene strepen bijna wit en de roode stippen meer oranjeachtig. Schrik niet al te zeer, als de rups bij de geringste aanraking een paar gele horentjes uitsteekt, een halven centimeter lang, vleezige, donkergele uitwasjes aan den kop, die meestal verborgen blijven.

Van de drie of vier vervellingen bespeurt ge weinig; lang lusteloos zijn ze daarbij niet, maar als ze betrekkelijk gauw van kleine rupsjes tot vette welgedane heeren zijn opgegroeid en als dan de verpoppingstijd komt, dan heeft die overgang blijkbaar heel wat in. Tegen de schuine stokjes, in het glas geplaatst, dringen ze zich aan, trekken de achterste van de twaalf ringen, waaruit hun lichaam be-

staat, wat in, en zóó, plomp, dik en stil, schijnbaar rustend, zitten ze een paar dagen soms, vastend af te wachten.

Van te voren hebben ze uit het spintepeltje aan hun onderlip wat spinsel gewerkt en daarvan weefden ze spinsel om hun achterlijf mee te bevestigen en bovendien een stevigen draad midden om hun lichaam, dat aldus in een slinger komt te rusten op de manier van Zuidzee-eilanders, als ze zich met een touw tegen hooge kale stammen van kokos- of andere palmen opwerken. Eindelijk splijt dan op den rug de rupsenhuid en de lichtgroene chitinelaag van de pop treedt naar buiten. Zoo'n popgeboorte is ook iets, dat ge niet weer vergeet, als ge 't eens hebt gezien; 't is zoo merkwaardig, hoe actief die later weken lang, als dood, stil hangende pop, nu bezig is bij 't afstruipen en kwijtraken van de rupsenhuid, hoe zij wringt en dringt en wrijft en schuift en eindelijk in haar slinger hangt, met twee gele lengtestrepen over den gekielden rug en een zeer kantigen van boven breeden vorm met veel puntjes en uitsteekseltjes. Van onze papiliopoppen waren er verscheidene grijs met zwarte lijnen, ofschoon alle rupsen in dezelfde omgeving waren gehouden en we geen pogingen hadden gedaan, ze door plaatsing in een met bepaalde tint gekleurde omgeving die tint ook te doen aannemen, zooals deze poppen wel heeten te doen.

De dagvlinders, die ook nog al eens door beginners worden gekweekt, de rijkgekleurde Vanessa's, maken heel andere poppen. Wie uit brandnetelrupsen zijn *Vanessa urticae* met de blauwe halve maantjes langs den rand van voor- en achtervleugels, of uit op peren- of pruimenboomen gezellig levende zwarte behaarde rupsen zijn *Vanessa polychloros* met die halve maantjes alleen op de achtervleugels, heeft gekweekt, beide zoo mooi goudbruin en zwart geteekend, die weet, dat deze rupsen niet gaan hangen met den kop omhoog, maar dat zij, na wat spinsel aan hun ophangpunt te hebben bevestigd, zich laten vallen, plompverloren, met het hoofd omlaag, grijpend met de laatste twee van hun zestien pooten, de naschuivers, in het spinsel en zoo hangen blijvend zonder verderen steun.

In hen werkt dan dat wonderproces der vlindervorming, waarbij het overgangsstadium van den poptoestand moet worden doorgemaakt. In 't rupsenlichaam hebben reeds de gewichtige veranderingen plaats en begint de ontwikkeling van de in aanleg aanwezig zijnde deelen van het vlinderlichaam. De rupsenhuid moet daarna worden verwijderd en ook hier is het, of de pop met bewustheid handelt. Als de huid

der rups tot aan het achterlijf is opgeschoven langs de zich wringende pop, houden de voorlaatste ringen van het achterlijf de huid even vast, om die over den laatsten ring te kunnen heenschuiven en, te gelijk met het achterlijf in het spinsel grijpend met onzichtbare haakjes, hangt de pop, die nu weer al draaiend en wringend de lastige rupsenhuid naar beneden doet vallen, uit te rusten.

De poppen van de genoemde Vanessa's zijn fijner en sierlijker van vorm dan de Papiliopoppen en vooral wat de kleine Vos of kleine Aurelia betreft, de *Vanessa urticae*, komen ze spoediger uit; vele van de onze hadden aan zestien dagen genoeg; de groote Aurelia of groote Vos, *Vanessa polychloros* gebruikte als pop twee-, drie- of vier-en-twintig dagen en zooveel tijd had ook de Koninginnepage noodig. Dat uitkomen, meest in de morgenuren, is ook iets heerlijks om te zien. Het gaat vlugger en schijnt veel minder zwaar werk dan de overgang van rups tot pop. Die laatste heeft, althans bij de Vanessa's, in de laatste dagen vóór de vlinderontpopping een donkerder tint aangenomen, daar door het dunne vliesje de kleuren van de imago of 't volwassen insect doorschemeren.

Als de kleuren zich doen gelden, treedt het goud waarmee de puntjes der kop waren bespikkeld en dat als schitterende vlekjes er soms op is uitgebreid, terug; het wordt donkerder, zelfs bruinachtig, zoodat men in deze pop haast niet herkent de jeugdige, eerst bleekgroene, dan zilvergrijze, die in haar poppenbestaan ook nog door zalmtinten wordt heengeleid. Maar nu de ontpopping. Laat mij even 't lot van een klein groepje zelf gekweekte vlinders u vertellen, zooals ik het vind opgeteekend in mijn dagboek bij 21 Augustus 1895, te Gorredijk geschreven.

»Op 4 Augustus hing de eerste van de tien op onze brandnetels ingezamelde rupsen zich op, het achterlijf met spinsel stevig bevestigd aan een der stokjes, die wij er bij hadden gezet. De andere volgden spoedig en bleven stil hangen één of twee dagen; toen begon de verpopping. De eerste deed het op 6 Augustus. Een enkele hebben we geheel waargenomen. Aan de rugzijde begint de rupsenhuid te scheuren, schuift op naar boven, dat is dus naar het achterlijf, onder aanhoudend bewegen en wiemelen van de zich ontworstelende pop. Als dat »afgestruupte" vel boven is, begint het schudden nog eens zoo hard, om het propje, dat de huid vormt, kwijt te raken; meestal gelukt het de lichtgroenachtig gele pop het af te schudden en te doen vallen. Een enkele bleek niet sterk genoeg en moest het vel bij zich houden aan het aanhechtingspunt.

»Van de tien rupsen werden negen tot pop; de ééne bleef hangen en viel op 't laatst verdroogd neer, en van de negen overige zagen wij op Zondag 18 Augustus den eersten vlinder om half tien 's morgens bij zijn leeg popje hangen. Geen kwartier later zagen we de ontpopping van n°. 2. Aan de buikzijde liet een gelijkbeenig driehoekig stukje van het vlies der pop los en in een oogenblik was de heele vlinder er uit en zat met de pooten op de nog altijd hangende pop of liever het buitenste vlies ervan. Een paar zware vuurroode droppels als bloed vielen daarbij neer; die ontbraken bij geen der verpoppingen.

»Een goed half uur blijft het dier zoo met toegevouwen vleugels zitten, dan begint hij ze uit te spreiden, als om de kracht te beproeven en al gauw volgt dan het fladderen. De even na half tien verpopte, leidde ik om half twaalf aan een stokje het vischglas uit, en ze vloog, schitterend in de zon, direct weg over het weiland achter ons tuintje.

»N°. 1 was minder gelukkig; die bleef hangerig, vloog niet fleurig, werd in de zon gezet onder een glas en was om één uur dood. N°. 3 en 4, allerfleurigst om drie uur weggevlogen, bleven nog al in de buurt, zachtjes aan zich wagend van het gras op den morel en den appelboom. N°. 5 en 6 waren Maandagmorgen om zes uur »uit de veeren" en werden om acht uur even in de zon gezet en terwijl n°. 5 om half negen van een stokje in eens over de schuur de weide invloog, was n°. 6 minder voorspoedig en kon eerst om half tien worden uitgeleid. Zij bleek toen één vleugel niet volgroeid te hebben, slechts een vliesje was er voor in de plaats, maar toch is ze, na op de rozen gezet te zijn, de wijde wereld ingegaan. N°. 7 is zeer welgeslaagd om kwart over tien uitgelaten en terstond hoog de lucht ingevlogen; n°. 8, die zich niet geheel van de rupsenhuid kon ontdoen, was Woensdag om zes uur uit de pop, hing lang en is om tien uur vroolijk weggevlogen, geheel recht van lijf en leden. De laatste pop hangt nog. De poppenvliezen blijven hangen met dat driehoekje als deurtje openstaande, zoo stevig aan het puntje boven bevestigd, dat het niet mogelijk is, de pop te verwijderen, zonder die te beschadigen."

Tot zoo ver de waarnemingen van '95; dezen zomer hebben wij niet, als toen, allen zoo edelmoedig de gulden vrijheid geschonken, noch bepaalden we ons tot het kweeken van dagvlinders. Er zijn nu ook andere aan de beurt gekomen, nachtvlinders, spinners, spanrupsvlinders en sfinxen, en de kennismaking met steeds weer nieuwe soorten gaf steeds weer nieuwe stof tot vreugde en bewondering.

't Wordt echter noodig, dat wij dit leekenpraatje afbreken; niet

al te lang hebben onze lezers tijd tot luisteren naar de beschrijving van vlinderlevens en rupsenervaringen. Maar nu de zin voor natuursport in ons land is wakker geworden, nu was het ons een behoefte ook wat aandacht te vragen voor deze kleine vogeltjes van veld en bosch. Hooft zong van den nachtegaal als van »een zingend vedertje en een gewiekt geluid", van deze vogeltjes mag het heeten, dat ze zijn »een kleurrijk vedertje en een gewiekte kleur."

Hebben eens de onderwijzers liefde opgevat voor dit glansrijk volkje onzer beemden, dan zal stellig ook de »school op voetjes", waarvan de heer TUTEIN NOLTHENIUS in *De Gids* sprak, daarvan profiteeren, en wat zullen dan bij de schoolwandelingen de voetjes vroolijk gaan, als zij zulk een bekoorlijk doel najagen!

Lochem, 6 Aug. 1898.

EEN KUNSTMATIG VEEN.

Een kunstmatig veen, of liever veentje, want de proef, die ik bedoel, heeft slechts de grootte van een gewoon groot bloemperk.

Het is een proef, die dit jaar voor het eerst in den Hortus Botanicus te Amsterdam is genomen, en die, te oordeelen naar de groote belangstelling die zij bij leerlingen en bezoekers vond, aanvankelijk als welgeslaagd mag worden beschouwd.

Het streven in botanische tuinen is tegenwoordig aan de eene zijde het natuurlijk systeem meer en meer uit te breiden, en vooral dit ook op kasplanten toe te passen, ten einde de studie van dit systeem te vergemakkelijken en te bevorderen. Aan de andere zijde echter om zoogenoemde biologische groepen te vormen, waarin planten van overeenkomstige levenswijze worden bijeen gebracht.

Tot dit laatste doel leenen zich, zooals thans gebleken is, moeras- en heideplanten bij uitstek. Zij vormen gemakkelijk uiterst natuurlijke groepen; het is alsof men een klein stukje natuur onveranderd in den tuin had overgebracht. Toch is deze indruk niet volkomen juist, want in ons veentje zijn, uit den aard der zaak, een veel grooter aantal soorten bijeen gebracht, dan in de vrije natuur ooit op zóó kleine ruimte te samen worden aangetroffen.

Maar de planten groeien dooréén, evenals in het wild; elk zoekt voor zich de ruimte uit, die zij noodig heeft en zoo kunnen meer

dan honderd soorten op een ruimte van weinige vierkante meters tot volle ontwikkeling komen.

Men bereikt daardoor nog een ander voordeel. Het systeem in den Hortus kan nu ontlast worden van een groot aantal bij ons inheemsche soorten. Of liever, deze soorten die vroeger in dat systeem een eerste plaats innemen, maar die in den lateren tijd allengs door betere en fraaiere, of voor het onderzoek meer gebruikelijke soorten vervangen worden, komen thans weer meer tot haar recht.

Ons veentje heeft dit jaar ruim 150 soorten geherbergd; op een paar na waren het allen inlandsche, en wederom met enkele uitzonderingen waren deze alle uit het wild daarin overgebracht. Naambordjes vindt men er niet, dit zou den indruk van natuurlijkheid te zeer storen. Het plan bestaat, later een gedrukte lijst der soorten met de noodige aanwijzingen aan belangstellenden aan te bieden.

De afwezigheid van namen is echter geen bezwaar; integendeel zij schijnt een aantrekkelijkheid te meer te zijn. Er staan zooveel bekende planten bijéén, planten waarvan ieder natuurvriend wel eens gelezen of gehoord heeft, of die hijzelf reeds op botanische wandelingen aantrof, dat men zich spoedig orienteert.

Het geheele bassin is omstreeks 10 meter lang en $3^1/_2$ meter breed; het is nagenoeg rondom toegankelijk. Het heeft, onder den grond, een muurtje van ruim $^1/_2$ meter diepte, en waarvan de rollaag juist op de hoogte van den grasrand zichtbaar is. Dit muurtje is aan de binnenzijde met cement bestreken, maar daar het natuurlijk aan barsten onderhevig is, niet waterdicht. De bodem wordt gevormd door een laag klei uit den IJ-polder, ter dikte van omstreeks 30 cM; in het midden dieper liggende dan de voet van het muurtje, naar den omtrek tegen dit muurtje zoo hoog mogelijk opgewerkt. Deze klei dient als waterkeerende laag; zij is in den beginne tot een fijne brei aangeroerd geworden, en voldoet thans uitstekend aan haar doel. Trouwens menige vijver, en menig schijnbaar geheel natuurlijk beekje in de zandstreken van ons vaderland is van zulk een kunstmatigen bodem voorzien.

Volkomen waterdicht is ook deze bodem niet. En gelukkig; want het bassin is te klein om met geheel stilstaand water op den duur goed te blijven. Langzaam zakt het water, en er moet dus van tijd tot tijd bijgevuld worden.

Dit geschiedt op tweeërlei wijzen. Naast het veen bevindt zich het Pontederia-bassin, een warmwaterbassin in de open lucht, waarin de warme-kaswaterplanten zich even goed ontwikkelen, en voor een deel

veel rijkelijker bloeien dan in de daarachter gelegen Victoria-kas. Dit bassin is ontworpen naar het voorbeeld van den botanischen tuin te Hamburg, dat in dezen jaargang van dit tijdschrift werd besproken. (»Waterhyacinthen te Hamburg", Dec. 1897.) Uit dit bassin loopt, onder den grond door, een overvloeibuis naar het veen-bassin, en eindigt hier in een zeer klein water-kommetje vlak bij den rand. Van daar uit stroomt langzaam maar bijna altijd door een klein beekje naar het midden, een beekje, waarlangs watervarens (*Polystichum Thelypteris*), moeras-Orchideeën, de beenbreek (*Narthecium ossifragum*), enz. weelderig groeien.

Zooveel water als deze bron te weinig aanvoert, wordt elken morgen vroeg uit een Vechtwaterkraan in het bassin ingelaten, waarbij zorg wordt gedragen dat een bepaalde waterstand elken dag wordt bereikt en zoo min mogelijk overschreden.

De grond, waarmede het bassin, boven de kleibodem, gevuld is, is Aalsmeerder veengrond, onvermengd voor de eigenlijke moerasplanten, en met een bijna gelijk volumen zand vermengd voor de planten uit vochtige heidestreken. Dientengevolge is ons veenbassin verdeeld in een linker- en achterhelft, die als het ware een nabootsing is van de Kortenhoefsche plassen, en een rechter- en voorder helft, waar de planten uit de Gooische en Geldersche heidestreken den hoofdtoon voeren.

In het midden is een meertje gelaten, omstreeks één derde van de lengte en één derde van de breedte innemend. Dit is zeer wenschelijk voor een gemakkelijke regeling van den waterstand; tevens verhoogt het het natuurlijk karakter van het geheel zeer. Het is uiterst belangwekkend om te zien, hoe voortdurend een groot aantal der omgroeiende planten hun best doen, dit meertje te door- en overgroeien. Liet men ze vrij, in korten tijd zou er geen blank water meer te zien zijn. De munt (*Mentha rotundifolia*) zendt rechte stijve uitloopers uit, die vlak onder de oppervlakte van het water groeien, en die de overzijde reeds bereikt zouden hebben, waren zij niet intijds weggesneden. Het riet (*Phragmites arundinacea*) de wilgeroosjes (*Epilobium hirsutum*), met haar hooge sterk vertakte stengels en groote roode bloemen en wier gepluisde zaden de wind thans heinde en verre verspreidt, maken eveneens lange kruipende wortelstokken. Dan de moeras-aardbezie (*Comarum palustre*) met haar bruin roode bloemen, die met opgroeiende, rijk bebladerde stengels uit het water komt, en haast te sierlijk is om weggesneden te worden.

Eindelijk de moeras-aronskelk (*Calla palustris*) en het water-drieblad

(*Menyanthes trifoliata*), die met een dichte bladermassa langzaam vooruit dringen, evenals zij dit in de 's Gravelandsche plassen in de vrije natuur doen. Vooral de *Calla*, die in de Hollandsche en Utrechtsche plassen betrekkelijk zeldzaam is, groeit hier uiterst krachtig, en bloeit bijna het geheele jaar door met hare kolven met helder witte, veelal onder het loof verscholen scheeden.

De »Rietlanden" zijn een dicht bosch van lisch-dodden, waterscheerling, water-zuring, *Thysselinum palustre*, *Sium* en *Berula*, *Spiraea Ulmaria*, *Symphytum officinale*, Valeriaan, Zilte, Iris, biezen, kalmoes, water-weegbree, enz. Daartusschen bloeiden in het voorjaar de hooge boterbloemen van Ranunculus Lingua, in de natuur zoo dikwijls op drassige, onbereikbare plaatsen aan te treffen, de lange roode trossen van *Pedicularis palustris*, de *Caltha palustris*, *Thalictrum flavum*, *Nasturtium amphibium* en vele andere.

De aanleg van dit gedeelte is geschied door beplanting van den veengrond met groote zoden van allerlei waterplanten uit Kortenhoef, een geschenk van mevrouw M. DE VRIES—DE VRIES, te Hilversum.

De droge afdeeling van het bassin wordt in de wandeling de »Eerbeeker heide" genoemd, daar zij aanvankelijk beplant is met heidezoden, door den heer en mevrouw WEBER uit Eerbeek aan den Hortus ten geschenke aangeboden. Een breede zoom Pinguicula's, die in het voorjaar met honderden blauwe bloempjes bloeiden, omgrenst hier het meertje. Daartusschen en daarachter staan de *Drosera's*, *D. rotundifolia* in groot aantal, *D. intermedia* minder talrijk; en vlak aan 't water de zeldzame *D. longifolia*, een geschenk van den heer J. R. KATZ, in de buurt van Lochem verzameld.

Een van de bijzondere doeleinden van het veentje is, den studenten de gelegenheid aan te bieden, de ontwikkeling van verschillende inlandsche planten na te gaan. De Pinguicula's en Drosera's laten tegen den winter al hunne bladeren afsterven, en vormen dan een gesloten groep van kleine ineengerolde blaadjes in het hart, een zoogenoemden winterknop. Reeds nu kan men den aanleg daarvan waarnemen.

Andromeda polifolia, *Arnica montana*, *Pyrola rotundifolia*, *Genista anglica*, *Pedicularis sylvatica*, *Plantago Coronopus*, *Jasione montana*, *Gentiana Pneumonanthe*, *Campanula rotundifolia* en allerlei andere, deels sierlijke, deels zeldzame soorten hebben hier gebloeid.

Langs het bovengenoemde beekje en hier en daar verspreid vindt men Orchideeën, de meeste soorten in een betrekkelijk groot aantal exemplaren. Weken lang bloeiden de trossen van *Orchis latifolia*, en

daarna was, tot diep in den zomer, de donkerroode *Anacamptis pyramidalis* van Wijk aan Zee, een der grootste aantrekkelijkheden. *Orchis maculata*, de welriekende *Platanthera bifolia*, de zeldzame *Sturmia Loeselii*, deels uit den Horster-meer, deels ook uit de duinen bij Wijk aan Zee, *Listera ovata*, *Epipactis palustris* en *E. latifolia*, verder *Orchis Morio* en *O. incarnata* kon men hier in den loop van den zomer zien bloeien en vrucht zetten.

Ten slotte noem ik, onder de verschillende bijdragen van de Redactie der *Levende Natuur* ontvangen, de in haar blad uitvoerig beschreven nieuwe inlandsche *Pyrola secunda* van Hummelo en verder de door den heer HEUKELS in het Tondensche veen verzamelde, even zeldzame, *Myrica cerifera*.

Op de grenzen tusschen beide afdeelingen vindt men groote zoden van de veenbes (*Vaccinium Oxycoccos*) die, door veenmos en *Drosera's* doorgroeid, zeer welig tiert. Zij zijn deels afkomstig van een groeiplaats bij Aalsmeer, mij door de redactie van het zooeven genoemde tijdschrift aangewezen, deels een geschenk van mejuffrouw M. BOISSEVAIN uit het Soesterveen. Honderden jonge bessen kon men op deze zoden zien, vooral op de laatstbedoelde, maar de lijsters pikken ze weg, zoodra zij rijp beginnen te worden.

De flora van dit kunstmatig veen is nagenoeg geheel inlandsch, en het komt mij voor, afgaande op de beoordeeling van de meerderheid der bezoekers, dat het op den duur wenschelijk zal zijn, haar zooveel mogelijk tot de inheemsche soorten te beperken. Niet-inlandsch waren in dezen zomer *Cotula coronopifolia*, en *Nierembergia rivularis*. De eerste, die men gele knoopjes, of gele Water-knoopjes zou kunnen noemen, een Composiet met bloemen als *Tanacetum vulgare*, doch een laag plantje, trok de aandacht door haar zeer rijken bloei. Zij stond deels aan den rand van het bassin, deels in het water tusschen de Calla's. De tweede stond in een schotel in het water, het is een Solanee met kruipenden stengel, smalle bladeren en groote opstaande witte klokken.

Van de zeer zeldzame inlandsche planten, die eigenlijk niet tot onze flora behooren, maar ingevoerd zijn of verwilderd, noem ik de amerikaansche veenbes en het drijvend watervaren. De eerste (*Vaccinium macrocarpum*) een gewas, dat jaren geleden veel gekweekt werd om de bessen voor het bereiden van geleien te verzamelen, komt bij ons op Terschelling in duinpannen, in half verwilderden, half gekweekten toestand voor. Het is een mooie soort, die in ons veen minder gebloeid heeft dan de gewone veenbes, doch wat grooter bloemen heeft. Zij verspreidt zich, met haar lange, dunne rijkbebla-

derde takken tusschen de andere planten door en zou spoedig tot een groote zode kunnen aangroeien. De tweede (*Salvinia natans*), een der meest geliefde objecte voor microscopisch onderzoek, drijft in het meertje, en komt in ons vaderland hier en daar, meest met ingevoerd hout, in het water voor.

Enkele soorten van het veen-bassin zijn niet uit het wild daarin overgebracht. Bij den eersten aanleg had ik niet de verwachting, dat de groei zóó snel en zóó krachtig zou zijn, en dat binnen zóó korten tijd de geheele ruimte zóó dicht bezet zou wezen. Daarom zijn een groot aantal soorten van heide- en moerasplanten in het voorjaar gezaaid, om ze later hier te kunnen uitplanten. Grootendeels bleek dit onnoodig, enkele soorten zijn echter op deze wijze gewonnen. Zoo de witte kraaltjes, (*Illecebrum verticillatum*) en de verwante *Corrigiola littoralis*, die trots haar soortnaam een heideplant is. Beide zijn lage gewassen met liggende stengels, doch uiterst sierlijk; zij stonden overal tusschen de andere heideplanten verspreid. Tot deze groep behoort ook *Peplis Portula.*

Pyrola-soorten zijn uit zaad moeilijk op te kweeken. De gewone soort *P. rotundifolia* is uit het wild overgeplant en heeft goed gebloeid. Ik heb van haar daarenboven, op een winderigen dag, het stoffijne zaad in groote hoeveelheid over het geheele bassin verspreid, het aan het eene einde, boven den wind uitstrooiende; de toekomst zal moeten leeren, of op deze wijze eenig resultaat te verkrijgen is.

Een groote moeilijkheid levert in ons bassin het woekeren van het onkruid. Het is bekend, dat onkruid nergens lastiger is en meer tijd eischt dan tusschen waterplanten. Het groote aantal soorten, dat hier bijeen staat, is toch al lastig te beheerschen, de sterkere trachten voortdurend de zwakkere te verdringen. Grijpt men in dezen strijd voor het bestaan niet voortdurend in, dan zou men spoedig het aantal soorten snel zien verminderen.

Als onkruid vindt men deels de onkruiden van den Hortus, uit overgewaaid zaad opgekomen; zij zijn in dit eerste jaar uit den aard der zaak nog van geen beteekenis geweest. Maar verder tal van soorten, die er met de zoden gebracht zijn. Steekt men een plant met een stukje grond uit, en brengt dit zóó over, dan bevat die grond wortelstokken en zaden van allerlei, meest niet zeer gewenschte soorten. En in den regel groeien deze veel sneller dan de plant, die men wenschte te verplanten. Zij maken het geheel natuurlijk, en hebben daardoor groote verdienste. Een deel, dat ten behoeve van

een aantal uit Laag-Soeren ontvangen planten in den zomer leeggemaakt en nieuw beplant werd, zag er weken lang onnatuurlijk uit: afzonderlijke planten en kleine zoden op een overigens leegen grond, evenals in een tuin.

Grassen, Cypergrassen, bloembiezen en enkele veelknoopen zijn het ergste onkruid geweest. Het is vooral de *Juncus lamprocarpus*, in zijn talrijke gedaanten, die alles trachtte te overgroeien. Sierlijk overhangende in het water, elders die talrijke jonge plantjes tusschen de uitgebloeide bloemen van zijn bloemgroep voortbrengende, die de soort zoo belangrijk maken; op den heidegrond overal langs den grond tusschen de andere soorten doordringende of hooger opstaande; meest te mooi om ze geheel te verwijderen en toch te snel groeiend om ze niet voortdurend te vreezen. *Juncus bufonius*, en de hooge sierlijke *J. Tenageia*, wier zaad met haast alle zoden schijnt mede gekomen te zijn, enz.

In het water het gewone flab, bestaande uit *Conferva's* en *Cladophora's*, dat elken ochtend weggehaald moet worden, en de cultuur van allerlei soorten bemoeilijkt. Die der Utricularia's (*U. major* en *U. minor*) heeft het tot nu toe onmogelijk gemaakt, en met een der meest curieuze waterplanten voert het een heftigen strijd. Ik bedoel het waternet, *Hydrodictyon utriculatum*, een wier, dat groote, fijnmazige netten vormt, en in menigte in het meertje voorkwam. Het maakt, in elke cel (en elk draadje tusschen twee mazen is een cel) zwermsporen, die zich in de cel tot een nieuw net groepeeren en die, na den dood der cel, tot een net van 2 à 3 decimeter lengte uitgroeien.

Tot de latere aanwinsten, in Augustus ontvangen, behooren verder *Hypericum Elodes*, *Parnass palustris*, *Majanthemum bifolium*, *Empetrum nigrum*, een soort van de droogste heide, die moeilijk te verplanten is, doch hier goed aanslaat. Verder *Lobelia Dortmanna*, een geschenk van den heer TH. WEEVERS, een soort die geheel onder water groeit, de fijne, sierlijke *Anagallis tenella* uit Laag-Soeren, en zoo vele andere.

Een vreemd verschijnsel, dat ons in de natuur dikwijls treft, kon men ook in dit veentje niet zelden waarnemen. De grofste onkruiden staan te midden van de fijnste, zeldzaamste gewassen, op plaatsen, waar zij schijnbaar in 't geheel niet behooren. Een toeval heeft hun zaad van elders daarheen gebracht. *Ranunculus repens*, *Lychnis Flos Cuculi*, *Brunella vulgaris*, elk in een enkel exemplaar midden in de zoden der Veenbes; hier en daar brandnetels, *Poa annua*, en Hoefblad (*Tussilago Farfara*), planten die als het ware dissonanten zijn in de harmonie van dit kleine stukje natuur.

Gaarne zou ik nog over allerlei andere planten spreken, en de vriendelijke bijdragen van zoovele belangstellenden opsommen.

Maar ik wil dit liever uitstellen tot een latere gelegenheid, in de hoop iets over de biologie onzer veenplanten in den winter te kunnen mededeelen, voor zooverre ons bassin de gelegenheid tot waarneming daarvan aanbiedt. HUGO DE VRIES.

NEON EN METARGON.

Op bladz. 281 van dezen jaargang heb ik kort de ontdekking in de atmosfeer van het crypton medegedeeld, dat zich totdusverre in het argon (gelijk dit laatste in de stikstof) verscholen had. Het was vooruit te zien dat het hierbij niet blijven zou en ook het van crypton bevrijde argon zich nog verder zou laten splitsen.

In verbinding met MORRIS W. TRAVERS is prof. RAMSAY daarin werkelijk geslaagd en wel door de gefractioneerde distillatie van 18 liter vloeibaren argon, dat op de bekende wijze geïsoleerd en verdicht was. Wat hierbij het eerste overging was een lichter gas (de eerste 100 kub. cM. bezaten een dichtheid van $\pm$ 13) en leverde een spectrum dat uit vele strepen bestond, die zeer sterk waren in het roodoranje en geel, zwakker en minder talrijk in het donker violet. Dit gas, dat voorloopig *neon* (nieuw) gedoopt is, gaf bij het doorleiden van een electrischen stroom een prachtig, roodoranje licht.

Tegen het einde van de gefractioneerde distillatie bleef een vast lichaam achter, dat niet dan zeer langzaam vervluchtigde en daardoor zeer zuiver kon gewonnen worden. Het hieruit gewonnen gas, door de ontdekkers *metargon* genoemd, gaf een van argon geheel afwijkend spectrum en had een dichtheid van 19,87 (argon = 19,94). Van de talrijke spectraallijnen zijn vooral een groene en een gele opmerkelijk, die met die van het helium en van het crypton *niet* saamvallen.

Wat de sterke, groene s reep van het crypton betreft, zij nog opgemerkt, dat deze volgens BERTHELOT nagenoeg geheel samenvalt met de glanzende groene streep n^r 4 in het noorderlicht.

Naar men ziet, wordt het bekende aantal gassen, dat in geringe hoeveelheid de stikstof in den dampkring begeleidt, hoe langer zoo grooter. Dat hiermede het einde bereikt zou zijn mag men op goede gronden betwijfelen. R. S. TJ. M.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

Een merkwaardige dubbelster. — Uit metingen, door SCHIAPARELLI tusschen 1887 en 1895 volbracht betreffende de dubbelster 3883 = Lalande 9091, als zoodanig in 1879 door den heer BURNHAM ontdekt, was dr. T. J. J. SEE reeds te voren tot de conclusie gekomen, dat hare periode slechts eenige weinige jaren kan bedragen.

Nu, alle voorhanden materiaal in aanmerking brengende, komt hij tot het besluit, in dit opzicht niet te hebben gedwaald; het blijkt toch dat die periode slechts $5^1/_2$ jaar lang is.

Ten tijde van sir JOHN HERSCHELL was ζ in Hercules de dubbelster met de kortste periode (35 jaar) en sedert 1887 kende men, in $\varkappa$ in Pegasus, er eene wier omloopstijd $11^1/_2$ jaar bedraagt. (*Monthly Notices* R. A. S., June, 1897.)

V. D. V.

De afmetingen van Jupiter en van hare satellieten. — De heer LEO BRENNER deelt de volgende resultaten mede van zijne jongste metingen betreffende de middellijnen van Jupiter en van hare vier grootste satellieten.

	Equatoriale middellijn.	Polaire middellijn.	Afplatting.
Jupiter...........	38″.539	36″.134	1 : 16,024
Satelliet I........		1 .060	
„ II........	1 .063	0 .958	1 : 10.123
„ III........	1 .704	0 .504	1 : 8.520
„ IV........	1 .550	1 .345	1 : 7.568

(*Astron. Nachr.* N°. 3444.) V. D. V.

Nieuwe deelstreep in de ringen van Saturnus. — Prof. J. M. SCHAEBERLE meldt, dat hij gedurende de laatste oppositie van Saturnus eene gedeeltelijke

verdeeling heeft opgemerkt in den middelsten ring — B-ring — die hij te voren nooit had gezien.

De nieuwe deelstreep ligt 0″.7 van den binnenrand van genoemden ring en is ongeveer even breed als de door CASSINI ontdekte. Uit de omstandigheid dat deze verdeeling, evenmin als die van CASSINI, in het oog valt, doet prof. SCHAEBERLE vermoeden, dat zij noch niet tot hare volle waarde is gekomen en dat de ruimte tusschen de twee deelen een stof bevat, die het licht genoeg terugkaatst om haar, tenzij alle omstandigheden gunstig zijn, over het hoofd te doen zien, als van den B-ring zelf in gewone omstandigheden niet te onderscheiden. (*Astronomical Journal*, N^0. 411.) V. D. V.

NATUURKUNDE.

Het verschijnsel van Zeeman. — In de vijfde aflevering van den vorigen jaargang meldden wij de ontdekking van een verschijnsel, dat sedert in de wetenschappelijke wereld onder bovenstaanden naam veel is besproken geworden. Het bestaat hierin, dat vlammen, die onder gewone omstandigheden slechts licht van bepaalde golflengten uitzenden, en dus een uit enkele dunne strepen bestaand spectrum geven, in een sterk magnetisch veld ook stralen van eenigszins grooter en kleiner golflengte uitzenden, wat aan een verbreeding der spectrale strepen kenbaar is. Daarenboven is dat bijkomende licht gepolariseerd, en wel circulair als de stralen volgens de as van het magnetisch veld loopen, lineair als zij loodrecht daarop zijn. In het eerste geval spreekt men van axiale, in het tweede van aequatoriale stralen.

Verschillende onderzoekers hebben zich na de eerste publicatie van ZEEMAN met het verschijnsel bezig gehouden. Zoo vonden EGOROFF en GEORGIEWSKI, dat niet alleen de strepen der vlammen van natrium, kalium en lithium de genoemde gedeeltelijke polarisatie vertoonen, maar ook de strepen, die men verkrijgt als een inductievonk tusschen spitsen van magnesium overspringt. Andere metalen gaven evenwel negatieve resultaten. Een nader onderzoek bracht aan het licht, dat het verschijnsel uitsluitend bij die metaalstrepen optreedt, die gemakkelijk omgekeerd kunnen worden, d. w. z. die bij doorvallend licht in absorptiestrepen overgaan.

Bovengenoemde natuurkundigen hebben ook getracht het verschijnsel fotografisch te fixeeren, maar totnogtoe zonder gunstig gevolg. Beter schijnen in dit opzicht geslaagd te zijn ZEEMAN zelf en KÖNIG te Frankfurt, wier resultaten evenwel nog niet zijn openbaar gemaakt. De laatste heeft ook eenige verbeteringen aangebracht in de instrumentale inrichting om het verschijnsel zoo duidelijk mogelijk te kunnen waarnemen.

Een aanneembare verklaring is dadelijk na de ontdekking gegeven door LORENTZ; toch blijft er nog een en ander op te helderen, vooral sedert gebleken is, dat

de verbreeding der strepen somtijds ontaardt in verdubbeling. LODGE heeft daarom te Toronto een eenigszins gewijzigde verklaring voorgesteld, die evenwel het gronddenkbeeld van LORENTZ onaangetast laat. J. N. K.

Verandering van wisselstroom in gelijkstroom. — Een eigenaardige methode om deze verandering te bewerken geeft GRAETZ aan. Hij maakt gebruik van het feit, dat een elektrolytische cel, waarin de eene elektrode uit aluminium bestaat, een sterke verzwakking van een doorgezonden stroom veroorzaakt als de aluminiumelektrode de anode is, maar in het geval dat deze kathode is geen noemenswaardige verandering in de stroomsterkte teweeg brengt.

Het is gemakkelijk in te zien, dat men, door in den wisselstroom een reeks van zulke cellen te schakelen, de eene helft der stroomimpulsen kan elimineeren. Men kan ook den wisselstroom in twee takken verdeelen en door inschakeling van cellen bewerken, dat in iederen tak slechts een stroom van een der beide tegengestelde richtingen tot ontwikkeling komt. Eindelijk kan men beide tegenovergestelde stroomen weêr gelijk gericht in één leiding te zamen brengen. J. N. K.

SCHEIKUNDE.

In de natuur voorkomende ester van het kiezelzuur. — DRECHSEL digereerde in een extractie-toestel witte beddeveeren met warmen alcohol houdenden ether. Bij bekoeling zette zich daaruit een stof af, die bij circa 52° smolt en in chloform nog rijkelijker oploste dan in ether. Alcohol daarentegen nam er slechts weinig van op. De elementair analyse gaf cijfers, die op de verbinding: $Si(OC_{34}H_{59}O)_4$ wezen. 't Schijnt dus een ester van het orthokiezelzuur te zijn en wel van een met cholesterine homologen alcohol $C_{34}H_{60}O$. Inderdaad werd uit cholesterine en siliciumchloride, die in chloroform waren opgelost, een product met overeenkomstige eigenschappen bereid. Het smolt bij ± 59°, doch is nog niet geheel zuiver verkregen.

De kiezelzure ester uit de bedde(dus vogel)veeren is het eerste voorbeeld van organische kiezelverbindingen in de natuur. (*Chemisches Centralblatt* 1897, II, 666.)

B. S. TJ. M.

Organische mangaanverbindingen uit hout. — GUERIN digereerde 2—3 dagen lang houtspaanders met een oplossing van 1 pct. bijtende kali in water en verkreeg een donkerbruin vocht, dat met zoutzuur in geringe overmate rijkelijk vlokken afzette. Deze werden met zoutzuurhoudend water afgewasschen en gezuiverd door ze weer op te lossen in ammonia, neerslaan met zoutzuur en andermaal afwasschen met zoutzuur-houdend water. De aldus verkregen lichtbruine stof is ijzervrij, stikstofhoudend en betrekkelijk rijk aan mangaan, phosphor en zwavel. 't Product uit beukenhout verkregen had de volgende samenstelling: C52,762; H5,04; N1,60; S0,666; P1,297; Mn0,402 pct.

Alle onderzochte boomsoorten gaven soortgelijke stoffen, die de eigenschappen van nucleïne-verbindingen vertoonen. Waarschijnlijk komt mangaan op deze wijze in 't houtweefsel van alle planten voor. (*Compt. Rend.* CXXV, 311—312.)

R. S. TJ. M.

Overkoolzure zouten. — E. J. CONSTAM en A. VON HANSEN te Zürich hebben door electrolyse van kalium-, natrium- en ammoniumcarbonaat in waterige oplossingen (deze moeten even als de stroomdichtheid zoo geconcentreerd mogelijk zijn) bij 10—15° C. aan de anoden overkoolzure zouten verkregen, die aan de overzwavelzure zouten beantwoorden, en tot formule $RCO_3.O_3CR$ hebben. Het zouden derhalve zouten zijn van een overkoolzuur $H_2C_2O_6$, dat waarschijnlijk in vrijen staat nog minder bestaanbaar is dan het eigenlijke koolzuur H_2CO_3.

Het kaliumpercarbonaat is een amorph blauwachtig poeder, dat door droge hitte ontleed wordt (snel eerst bij 200—300° C.). Met water van 45° verwarmd geeft het een regelmatige ontwikkeling van zuurstof, (± 5 liter uit 10 gram) die met eenig koolzuur gemengd is. Met een oplossing van bijtende loog verkrijgt men alleen zuurstof.

Droog bewaard blijft het poeder, dat zeer hygroscopisch is, lang goed. Als sterk oxydatie-middel kan het voor dergelijke doeleinden dienen als baryum, natrium- en waterstofperoxyde. Brengt men het in een overmaat van slap zwavelzuur, dan verkrijgt men onder koolzuur-ontwikkeling een oplossing van H_2O_2 (gemengd natuurlijk met kaliumsulfaat) die lang goed blijft. Gelijk gezegd is, ontstaat de verbinding aan de anode. Deze moet van platina zijn; ijzer, nikkel, koper en zilver worden snel aangetast. (*Zeitschr. f. Elektrochemie* III, 187 en 445.)

R. S. TJ. M.

PLANTKUNDE.

Over symbiose. — *Asclepius curassavica*, een om haar fraaie goudgele bloemschermen bij ons in kassen vrij veel gekweekte soort, is in Brasilië op weilanden uiterst algemeen. Haar bloemen worden bestoven door een grooten vlinder *Danais Euripus*, wier vleugels dezelfde kleur als de bloemen bezitten. De vlinder legt hare eieren ook op deze plant, de rupsen leven uitsluitend op haar, en geen ander gewas wordt door deze *Danais* bestoven. Er bestaat dus een zeer enge betrekking tusschen plant en dier, eene betrekking die de ontdekker, E. ULE, als een soort van symbiose beschouwt. Overal waar *A. curassavica* voorkomt, vindt men ook *D. Euripus*; in den bloeitijd der eerste is de laatste bijna altijd beladen met de pollinien. *A. curassavica* heeft zich van Amerika uit naar andere warme gewesten der aarde verspreid; *Danais* is haar overal gevolgd. Men zou deze betrekking nog in vele ondergeschikte punten kunnen uitwerken; zoo is b.v. *Danais* zoo zeldzaam, dat haar rupsen aan de *Asclepias* geen hinderlijke schade doen, en

toch weer algemeen genoeg om voor een normale bevruchting te kunnen zorgen. (*Ber. d. d. bot. Gesellsch.* XV, 7, blz. 385.) D. V.

Spermatozoïden bij de Cycadeeën. — Sedert bij een conifeer, *Ginko biloba* en bij *Cycas* in de stuifmeelbuis bewegelijke lichamen waargenomen zijn, die voor spermatozoïden werden gehouden, is de aandacht algemeen op dit nieuwe punt van overgang tusschen Cryptogamen en Phanerogamen gericht.

HERBERT J. WEBBER heeft daarom den inhoud der stuifmeelbuizen van *Zamia integrifolia* onderzocht. Hij bevond, dat de generatieve cel zich in twee cellen deelt, die elk een ciliën-dragenden spiraalband ontwikkelen. Deze twee spermatozoïden zijn kegelvormig van gedaante, met de grondvlakken tegen elkander aanliggend; de spiraalband begint aan den top van den kegel en loopt in omstreeks vijf windingen tot een weinig over het midden van den kegel omlaag. De band is met tallooze kleine trilharen dicht bezet; deze zijn in levendige beweging. Laat men de spermatozoïden uit de buis in een geschikte vloeistof uittreden, zoo worden zij eirond van gedaante en zwemmen vrij rond. Zij zijn met het ongewapend oog nog juist zichtbaar, en dus veel grooter dan die van Ginko.

Bij de bevruchting barst de stuifmeelbuis open en zwemmen de spermatozoïden in de ruimte, ontstaan door de eveneens gebarsten halscellen van het archegonium. Meestal ziet men hier een aantal spermatozoiden rondzwemmen, doch slechts één hunner dringt in de eicel binnen (*Botanical Gazette*, XXIII, N⁰. 6 en XXIV, N⁰. 1, 1897). D. V.

Demonstratie der zuurstof-ontwikkeling uit groene planten. — Men voegt bij zwaveligzure natron zooveel indigo-karmijn (Indigotine) toe, dat de oplossing nog juist bleekgeel blijft, en verkrijgt dan, bij juiste bereiding, een vloeistof, die door sporen van zuurstof blauw gekleurd wordt en die dus in geheel gevulde, goed gesloten fleschen bewaard moet worden.

Brengt men in zulk een flesch een takje van *Elodea canadensis* of *Selaginella Martensii* en plaatst haar in het zonlicht, dan wordt de tak weldra door een blauwen nevel omgeven. Treden luchtbellen uit, dan ziet men fijne blauwe strepen omhoog gaan. Schudt men de vloeistof, zoo verdwijnt het blauw, en kan men de proef herhalen.

Dat doode plantendeelen geen zuurstof afscheiden, laat zich op deze wijze eveneens gemakkelijk aantoonen. (L. KNY, in *Berichte d. d. bot. Geselsch.*, XV, 7, blz. 388.) D. V.

VERSCHEIDENHEDEN.

Brandstof en zuurstof. — De vergadering van de *British Association* werd dit jaar te Toronto in Canada gehouden. Onder de verschillende bij die gelegenheid gehouden voordrachten trok misschien het meest de aandacht een verhandeling

van lord KELVIN over bovenstaand onderwerp. Het was weder een van die eigenaardige millioenen-speeches waarin Engelands grootste natuurkundige zich soms pleegt te vermeien.

Toen de aarde nog gloeiend en vloeibaar was, zoo redeneerde de spreker, was er nog geen vrije zuurstof; men vindt dit element immers niet in gassen uit mineralen ontwikkeld, (?) noch bestaat het op de sterren, getuige de spectraalanalyse.

Daarom is waarschijnlijk de plantengroei op aarde aan het ontstaan van zuurstof in den dampkring voorafgegaan, en heeft de werking der zonnestralen deze uit plantaardige koolstofverbindingen vrij gemaakt. Is die hypothese juist, dan kan men ook berekenen hoeveel koolstof aan den anderen kant in brandbare verbindingen moet vastgelegd zijn, daar de totale hoeveelheid in den dampkring aanwezige zuurstof bekend is. Men vindt op die wijze, dat er in den beginne moeten geweest zijn 340 billioen tonnen brandstof. Nu wordt de in Engeland en Schotland aanwezige brandstof op 146000 millioen tonnen geschat, en dat is meer dan er gemiddeld, berekend naar den op de geheele aarde aanwezigen voorraad, moest zijn. Daar volgt dus uit, dat al de zuurstof, die zich boven Groot-Brittanje bevindt, ontoereikend is om de brandstof van het land te doen verbranden, en dat er meer kans is, dat het leven er zal ophouden door verstikking dan door gebrek aan brandstof.

Naar aanleiding van het gesprokene ontstond eenige discussie, in den loop waarvan prof. FITZGERALD de opmerking maakte, dat de energie der zonnestralen voldoende is om vijf personen op iedere vierkante meter der aardoppervlakte te onderhouden.

Bij zoo groote hoeveelheden opgestapelde energie en een zoo ruimen voortdurenden toevoer, behoeven wij ons voorloopig niet over gebrek aan arbeidsvermogen te verontrusten. J. N. K.

Door den bliksem getroffen. — Het is algemeen bekend, dat de uitwerking van den bliksem op getroffen personen zeer verschillend kan zijn; somtijds is aan het slachtoffer geen letsel te bespeuren, terwijl in andere gevallen groote vernielingen zijn aangericht. Zelden evenwel zijn de laatsten zoo eigenaardig als in een onlangs voorgekomen en in de *Lancet* gemeld geval.

Nadat op 25 Augustus in de buurt van Guildford een enkele bliksemstraal en een donderslag waren waargenomen, werd een zekere majoor JAMESON dood in een veld gevonden. Rondom hem lagen, over een oppervlakte van eenige vierkante meters verspreid, de stukken en lappen van zijn kleederen en laarzen. De bliksem schijnt hem aan de rechterzijde van het hoofd getroffen te hebben, daarbij zijn haar schroeiend en zijn pet in stukken scheurend. Toen ging de stroom door de halsboord heen en verder langs het lichaam onder de kleederen door naar de laarzen, die in stukken gescheurd werden; daarna kwam hij in den grond, waarin

hij een gat van 18 Eng. duimen doorsnede en drie duim diepte sloeg. De boord was in stukken gescheurd, het overhemd tot linten gerafeld; jas, vest en sportbroek waren in kleine stukjes over den grond verspreid. Het is moeielijk deze vreemde uitwerkselen te verklaren, of de reden op te geven waarom de elektrische ontlading in verschillende gevallen zoo uiteenloopende verschijnselen te weeg brengt. J. N. K.

Een souvenir van de eerste stichting der Vereenigde Staten. — De Vereenigde Staten hebben in hun bezit verkregen het logboek, gehouden door de „*Pelgrim Fathers*", die in 1620 aan boord van de *Mayflower* de Amerikaansche kust bereikten. Dit boek, gehouden door W. BRADFORD, bevat de lijst der passagiers, die de eerste kolonisten der Vereenigde Staten zouden worden, — voorts de lotgevallen op de reis, de dagelijksche bijzonderheden van de stichting van New Plymouth gedurende 28 jaren, terwijl het eindelijk als register van den burgerlijken stand gedurende dat tijdperk dienst deed. Het is ook daarom dat het gezonden werd naar de bibliotheek van het diocees van Londen, waaronder deze ver verwijderde kolonie ressorteerde. Thans hebben de Engelschen dit boek aan hunne verwanten in Amerika teruggeven. (*La Nature*, 28 Août 1896).

D. L.

Een stomme die spreekt. — De inwoners van Cremeaux, een kleine gemeente in het departement van de Loire (arrondissement de Roanne) zijn — zoo meldt *La Nature* — nog niet bekomen van hunne verbazing over de plotselinge genezing van een hunner medeburgers. Een daar wonend jongman, GAUDART, 25 jaren oud, was in den loop van eene op tweejarigen leeftijd ondergane ziekte (welke, wordt niet vermeld) volkomen stom geworden. Maar ettelijke weken geleden wenschte GAUDARD eens te rooken en deed alle moeite om dit zijne zuster te doen begrijpen, tot hij plotseling, tot zijne eigene groote verwondering, het woord „tabac" uitsprak. Van dat oogenblik af spreekt hij vloeiend.

De berichtgever, de heer E. DROUOT, Professeur à l'institution nationale des sourdsmuets de Paris, deelt thans zijne beschouwingen omtrent deze gebeurtenis mede.

Het is bekend, dus schrijft hij, dat men thans de doofstommen kan leeren spreken. Maar daartoe is eene oefening van minstens een jaar noodig. Maar GAUDARD heeft het vermogen om te spreken verkregen op geheel spontane wijze, zonder dat iets in 't minst gedaan is om deze gelukkige uitkomst te verkrijgen. Aangeboren doofheid en die welke gedurende de 4 of 5 eerste levensjaren ontstaat, heeft stomheid ten gevolge. Maar dan is het individu niet alleen stom, maar doofstom. Gebrek aan intelligentie, b. v bij idiotisme of imbecilliteit, kan ook tot mutisme aanleiding geven. Maar de idioot, ofschoon goed hoorende, spreekt niet, omdat hij niet begrijpt; de spraak is voor hem eene opeenvolging

van onzamenhangende geluiden. Eene gebrekkige conformatie van het spraakorgaan, de soms overmatige gevoeligheid daarvan, de verlamming van een of meer gedeelten van het spraaktoestel, of eene hersenaandoening van de zenuwcentra van de spraak, maken mede de gearticuleerde spraak onmogelijk. Aan welke van deze oorzaken moet nu het mutisme van GAUDARD worden toegeschreven? Hij was alleen stom, niet doofstom, Hij volgde in zijn jeugd zonder moeite de gewone lessen bij het lager onderwijs, maar kon de vragen, die hem gedaan werden, slechts door beweging van het hoofd beantwoorden. Evenmin was hij idioot; hij kreeg onderwijs met dezelfde uitkomst als andere kinderen; hij kon lezen, schrijven en rekenen.

Daar van eene hersenbeleediging geen spraak kan zijn, omdat deze met geen mogelijkheid zoo plotseling zou kunnen verdwijnen, meent de heer DROUOT dat hier gedacht zou kunnen worden aan eene partieele paralyse, of wel aan eene zeer groote zwakte van de verschillende gedeelten van den phonatietoestel, meer bijzonder van de spieren van den larynx. Hij helt tot die laatste hypothese over, want zwakte is altijd in staat te verdwijnen; met de jaren worden dan deze spieren ongevoelig krachtiger en eindelijk op eens geschikt om eene functie uit te oefenen, waartoe zij tot dusver niet bij machte waren.

Wij laten daar de door den heer DROUOT aangevoerde voorbeelden van doofstommen, die plotseling het vermogen om te spreken verkregen, en herinneren alleen aan den athleet AEGLES van Samos en aan den zoon van CROESUS. (*La Nature*, 4 Sept. 1897). D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

De veranderlijke ster η in de Arend. — Prof. A. BOLOPOLSKY heeft eenige onderzoekingen gepubliceerd, door hem gedaan op de eigen beweging van bovengenoemde veranderlijke ster, en wel door hare beweging op de gezichtslijn te bepalen. De metingen werden gedaan met betrekking tot het zonnespectrum, dat, met behulp van het spectrum van ijzer, gelegd werd op het spectrum van de ster. Hij maakte bij het aflezen gebruik van twaalf hoofdstrepen, voor de ligging van elk van welke hij drie gegevens verkreeg: de betrekkelijke ligging van de streep in het sterre- en het zonnespectrum, in het zonne- en het ijzerspectrum en in het sterre- en het ijzerspectrum.

Neemt men aan, dat de veranderingen in de radiale snelheid moeten worden toegeschreven aan beweging in een baan, dan voldoen de uitkomsten het best aan een omloopstijd van 7 dagen 4 uren, waaruit dan zou volgen, dat de veranderlijkheid van licht der ster niet aan eclipsen kan worden toegeschreven; deze zouden òf 2 d. òf 5 d. 11 u. na de minima moeten doorvallen, wat niet in overeenstemming met de feiten is. (*Nature*, Oct. 28, 1897.) V. D. V.

De zonnevlekken en de temperatuur. — In het *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* deelt de heer A. MAC DOWAL de resultaten mede van een onderzoek omtrent aan verschillende stations in Europa verzamelde gegevens, die er toe kunnen leiden het verband tusschen de weërsgesteldheid en de zonnevlekken op te sporen.

Die resultaten vat hij in de volgende woorden samen: „In het klimaat van West-Europa heerscht duidelijk omstreeks den tijd van een *minimum* een neiging naar heetere zomers en koudere winters dan omstreeks den tijd van een *maximum*, zoodat de tegenstelling tusschen het koude en het warme deel des jaars door minima wordt vergroot. In verband met hetgeen directe waarneming van de zon heeft geleerd, te weten, dat de warmtestraling der zon omstreeks de maxima het grootst is, ligt het voor de hand dat zij de winterkoude verzachten. Wat de

tegenovergestelde werking in den zomer aangaat, deze wordt daardoor verklaard dat bij eene grootere activiteit van de zon de verdamping bevorderd wordt, de wolken dus toenemen en met haar de gemiddelde temperatuur daalt."

V. D. V.

De derde en vierde satelliet van Jupiter. — Prof. BARNARD publiceert in *Astronom. Nachrichten*, N^0. 3453, een reeks waarnemingen betreffende bovengenoemde satellieten en daarbij een stel teekeningen, vervaardigd tijdens hunnen overgang over de planeet.

Vergelijkt men deze met de resultaten, door den heer DOUGLAS onlangs verkregen en in *Astron. Nachr.* N^0. 3432, beschreven, dan is het verschil opvallend. Terwijl toch laatstgenoemde vond dat de oppervlakten van beide satellieten overdekt waren met een reeks van fijne zwarte strepen, in sommige opzichten gelijkende op die, welke men aan het Lick-observatory op Mercurius, Venus en Mars had waargenomen, gelukte het prof. BARNARD niet deze bijzonderheden daar waar te nemen, ofschoon het instrument, door hem gebezigd, niets minder was dan de 36-inch refractor van dat observatorium. De strepen, die hij zag, waren altijd breed en min of meer diffuus. Alleen de witte segmenten rondom de polen waren scherp en geleken volkomen op die, welke de polen van Mars omgeven. Bij den derden satelliet ligt meest dit segment aan den noordelijken rand, maar een paar maal werd er een aan den zuidelijken rand gezien. Bij den vierden satelliet zag de waarnemer beide segmenten duidelijk; vooral het noordelijke was bijzonder breed, het strekte zich uit tot over $^1/_4$ à $^1/_3$ van de middellijn van den satelliet.

Wat de veranderingen van gedaante tijdens de overgangen betreft, de teekeningen van prof. BARNARD stellen het buiten twijfel dat deze slechts schijnbaar zijn, dat zij alleen worden veroorzaakt door het verschil in intensiteit tusschen de merkbare teekenen op dezen satelliet en op de planeet zelve. Dat eerstgenoemde er nu eens uitziet als een dubbele, donkere, dan weder als een uitgerekte, heldere vlek, wordt alleen daardoor te weeg gebracht, dat hij een helderen aequatorialen band heeft en donkere polen. Gaat hij over een helder gedeelte van Jupiters schijf, dan ziet de satelliet er uit als een dubbele, donkere vlek, gaat hij over een donker gedeelte, als een uitgerekte, heldere.

Het verschil tusschen de resultaten, door twee waarnemers als DOUGLAS en BARNARD verkregen, doet wenschen, dat gedurende de eerstvolgende oppositie beiden van instrumenten wisselen.

V. D. V.

NATUURKUNDE.

De geleidingsweêrstand van bismuth. — DEWAR te Londen, die, zooals men weet, zich bezig houdt met de eigenschappen der materie te onderzoeken bij de

zeer lage temperaturen, waarover hij kan beschikken, had gevonden, dat de elektrische geleidingsweêrstand van alle metalen met de temperatuur afneemt, en wel in een mate, die het vermoeden wettigde dat bij het absolute nulpunt ook de weêrstand tot nul teruggebracht zou zijn. Alleen bismuth scheen op die regel een uitzondering te vormen. Nauwkeuriger waarnemingen door DEWAR te zamen met FLEMING gedaan hebben evenwel doen zien, dat die uitzondering niet bestaat als het metaal slechts zuiver is.

Tegelijk vonden genoemde onderzoekers dat bij verlaagde temperaturen in bismuth steeds sterker de eigenschap op den voorgrond treedt van een grooteren weêrstand te hebben in een sterk magnetisch veld, een eigenschap, die lang bekend is en zelfs gebruikt wordt om de sterkte van magnetische velden te meten. Het is door hun onderzoekingen waarschijnlijk geworden, dat bij het absolute temperatuur-nulpunt bismuth een volmaakte geleider, maar in een magnetisch veld van voldoende sterkte een niet-geleider zal zijn. J. N. K.

Kathoden- en X-stralen. — Prof. ROITI heeft de vraag willen uitmaken of in den kathoden-bundel, die de X-stralen doet ontstaan, die stralen reeds aanwezig zijn of niet. Daar X-stralen niet door een magneet van hun weg worden afgebracht, kathoden-stralen echter wel, kon de volgende proef de quaestie tot oplossing brengen.

Een ontladingsbuis werd aan het eene uiteinde gesloten door een dun aluminiumplaatje, waarvan een looden diafragma slechts een klein plekje in het midden vrij liet. Treffen nu kathoden-stralen dat plekje, dan geven zij aanleiding tot het ontstaan van X-stralen, die, opgevangen op een fluorescecrend scherm, dit aan het lichten brengen. Nadat door het plaatsen van een looden cylindervormig scherm in de Crookes-buis er voor gezorgd was, dat geen zijdelings van het glas komende X-stralen het plaatje konden bereiken, werd de buis in een sterk magnetisch veld gebracht; daardoor weken de kathoden-stralen van hun weg af en troffen het aluminium niet meer. Tegelijk werd het lichtende scherm *volkomen* donker, wat niet het geval kon zijn wanneer X-stralen met de kathoden-stralen gemengd waren geweest. J. N. K.

De elektrische werking der X-stralen. — Men zal zich herinneren, dat J. J. THOMSON door zijn proeven tot de slotsom gekomen was, dat onder den invloed van Röntgen-stralen niet-geleiders tot geleiders worden, en dat dus door hun werking geladen conductors zich ontladen. Die proeven zijn herhaald geworden door twee russische geleerden, de heeren BORGMAN en HERSCHUN, die tot een eenigszins ander resultaat gekomen zijn. Zij vonden n.l., dat een positief geladen zinken schijf, die op 20 centimeter afstand van de Crookes-buis geplaatst was, niet alleen haar lading verloor, maar een negatieve daarvoor in de plaats kreeg, welker grootte afhing van de intensiteit der straling. Een ongeëlektriseerde schijf

neemt altijd die negatieve lading aan, en een oorspronkelijk negatieve lading wordt sterker of zwakker, tot dat haar sterkte de grenswaarde bereikt heeft. De X-stralen vergrooten ook in hooge mate de vonkenlengte tusschen metalen knoppen, die een bepaald potentiaalverschil hebben; het tusschenplaatsen van een naar de aarde afgeleid aluminiumscherm vermindert de werking niet.

J. N. K.

De verdichting van fluorium. — Het is nog niet zoo heel lang geleden dat MOISSAN er in slaagde bovengenoemd element af te zonderen. Iedereen weet, dat de buitengewoon groote neiging om verbindingen aan te gaan, die deze stof kenmerkt, de afzondering zoo moeielijk maakte. Diezelfde eigenschap nu was de oorzaak dat men er langen tijd niet in slaagde om het gas vloeibaar te maken. Maar ook die zwarigheid werd overwonnen en in Mei van dit jaar kondigden MOISSAN en DEWAR aan, dat zij vloeibaar fluorium verkregen hadden.

In het laatste nummer der *Comptes rendus* deelen dezelfde onderzoekers nadere bijzonderheden omtrent hun proeven mede. Daaruit blijkt, dat versch geprepareerde vloeibare lucht, kokend onder den druk van den dampkring, een temperatuur heeft laag genoeg om de verdichting mogelijk te maken, wat bij hun eerste proeven niet zoo scheen te zijn.

Het kookpunt van vloeibaar fluorium is —187° C. en bij —210° C. is er niet alleen nog geen spoor van stolling waar te nemen, maar de vloeistof heeft dan zelfs niets aan bewegelijkheid verloren. De dichtheid van het vloeibare element is 1.14, en op het zichtbare spectrum heeft het geen absorbeerende werking.

Een druppel van de stof, die toevallig op een houten vloer viel, deed deze in brand geraken.

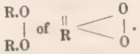
Met water vormt zij een explosieve verbinding. J. N. K.

SCHEIKUNDE.

Over 't zoogenoemd actief worden van de zuurstof en 't ontstaan van peroxyden. — Stoffen op zich zelf aan de lucht onveranderlijk kunnen niettemin, in aanraking met lichamen die zuurstof uit de lucht opnemen, in 't proces betrokken en zelf ook geoxydeerd worden. Dit verschijnsel, reeds door SCHÖNBEIN en vele anderen onderzocht, wordt gewoonlijk verklaard door het actief worden van de vrije zuurstof. In den laatsten tijd werd het bestudeerd door VAN 'T HOFF en JORISSEN, waarvan de laatste (*Ber. d. D. Chem. Ges.*, 1896, II, 1707) aantoonde dat de autoxydabele stof (triaethylphosphine, propion- en benz-aldehyde) juist zooveel zuurstof uit de lucht opneemt, als zij opslorpbaar maakt voor de op zich zelf niet oxydeerbare stof (oplossing van indigo-zwavelzure-natron). Hunne verklaring herinnert aan een oudere van CLAUSIUS: splitsing van 't zuurstofmolekuul en met verschillende electriciteit beladen atomen, zoodat de eene stof de +elec-

trische, de andere de —electrische zuurstofatomen opneemt. Zij nemen evenwel, op grond van EWAN'S proeven over de oxydatie-snelheid van phosphorus, zwavel en aldehyde aan, dat die splitsing van 't zuurstofmolekuul niet wacht op de oxydatie, maar altijd bestaat, zij 't ook in geringe mate. M. a. w. de zuurstof der lucht zou uit molekulen bestaan, die voor een klein deel gedissocieërd zijn.

ENGLER en WILD (*B. d. D. Chem. Ges.* 1897, II, 1679) voeren hiertegen aan, dat het ontstaan van waterstofperoxyde bij autoxydatie-processen aldus onverklaard blijft; want met TRAUBE houden zij 't voor onmogelijk dat dit lichaam uit actieve zuurstof en water gevormd wordt. Op grond van hun proeven en die van A. BACH (*Compt. Rendus* CXXIV, 951) komen zij tot een theorie, die de h. i. niet voldoende bewezen splitsing der zuurstofmolekulen niet behoeft en toch met de bekende feiten in overeenstemming is. Ze komt hierop neer, dat de autoxydabele stof zuurstofmolekulen *in hun geheel* uit de lucht zou opnemen om daarmede (onder opheffing evenwel van de dubbele binding, die in een enkele overgaat) peroxyden te vormen van de formule:



Deze peroxyden zouden dan aan de niet op zich zelf oxydeerbare stof één atoom (dus juist de helft, in overeenstemming met de door JORISSEN bewezen wet) afgeven, zoodat zij zelve in de normale, eenvoudige oxyden overgaan. De actief geworden zuurstof zou dus niet zijn: zuurstof tot vrije atomen uiteengevallen, maar chemisch gebonden, doch licht afsplitsbare zuurstof.

Deze theorie is een uitbreiding van de oudere van TRAUBE en wordt ook door BACH gehuldigd, die voor zeer vele gevallen het ontstaan van peroxyden kon aantoonen.

JORISSEN heeft, naar aanleiding van de verhandeling van ENGLER en WILD, zijn opvatting nader ontwikkeld (*B. d. D Chem. Ges.*, 1897, II, 1951). Evenals laatstgenoemden, houdt hij voor een afdoende beslissing voortzetten van 't onderzoek noodig. Hij geeft toe, dat hun theorie aannemelijk kan zijn voor de gevallen: 1°. waarin werkelijk het peroxyde wordt aangetoond en 2°. de oxydatie niet gepaard gaat met verschijnsels (op 't gebied van reactie-snelheid en electriciteitsontwikkeling) die op een meer gecompliceerd beloop wijzen. De vorming toch van een peroxyde zou secundair kunnen zijn. Ook behoeven volgens hem al de gevallen van zuurstof-activeering niet op een en 't zelfde proces te berusten. Hij had onlangs (*Mndbld. v. Natuurw.* XXI, 79) een reeds door MOHR waargenomen geval van zuurstof-activeering kwantitatief onderzocht, met name de oxydatie van kalium-arseniet, saam in oplossing met het zich direct aan de lucht oxydeerend natrium-sulfiet, waarin hij de door hem gevonden wet bevestigd vond, maar waarbij hij het ontstaan van een peroxyde als tusschenproduct (uit het natrium-sulfiet) voor onwaarschijnlijk houdt. Ten slotte wijst hij er op, dat men

in dit laatste geval electrisch geleidende, niet vluchtige stoffen in oplossing heeft, zoodat het mogelijk schijnt hierbij het optreden van tegenovergestelde electriciteiten aan te toonen. R. S. TJ. M.

PLANTKUNDE.

Ficaria ranunculoïdes. — Het is bekend dat dit boterbloempje slechts zeer zelden zaad voortbrengt, terwijl het zich, door zijne broedknoppen, uiterst gemakkelijk vermenigvuldigt. DELPINO heeft de oorzaak van dit gemis aan zaad onderzocht, en bevonden, dat de *Ficaria* tweeërlei soort individuen voortbrengt. De eene soort is vrouwelijk, en heeft meeldraden die geen, of slechts loos stuifmeel bevatten; de andere vorm is tweeslachtig. De plant zou dus gynodioeciesch zijn, evenals *Thymus Serpyllum*, *Glechoma hederaceum* en vele andere Labiaten. Of zij echter deze tweevormigheid alleen in Italië vertoont, dan wel ook elders, schijnt nog niet te zijn uitgemaakt.

Voor bevruchting is de samenwerking der beide vormen noodig; ontbreekt deze, dan zwellen de vruchtjes wel dikwijls tot de normale grootte aan, maar zij bevatten slechts loos zaad. En daar nu de vegetatieve vermenigvuldiging zoo krachtig is, dat op vele groeiplaatsen alle individuen langs dezen weg van één enkel exemplaar afstammen, zou dit de groote mate van steriliteit verklaren (*Memorie della R. Accademia d. Sc. d. Instituto di Bologna*, Serie V, Tomo VI).

D. V.

Conserveeren van plantendeelen. — De vraag, om plantendeelen in goedkoopere vloeistoffen dan alcohol te bewaren, is thans aan de orde; men stuit gewoonlijk op het slap worden der bladeren en op het langzame verweeken der organen. J. CHALON heeft een aantal zoutoplossingen en andere vloeistoffen onderzocht en beveelt een oplossing van 3 pct. boorzuur en 5 pct. zwavelzure natron in water aan. Allerlei plantendeelen blijven hierin goed, in kleur en vorm weinig veranderd, terwijl de vloeistof zelve helder blijft. Maar voor teêre bloemen en bladeren is ook dit middel nog niet voldoende (*Bull. Soc. roy. bot. Belgique*, T. XXXII, II, 1897, p. 46). D. V.

Variabiliteit bij bladeren. — F. LUDWIG heeft zijne onderzoekingen over dit onderwerp voortgezet, en deelt eenige voorbeelden mede over de variabiliteit van het aantal bladparen op gevinde bladeren en van het aantal bladeren op looten, die door een eindknop afgesloten zijn. *Sorbus Aucuparia* heeft gemiddeld 6 vinparen, *Fraxinus excelsior* gemiddeld 5 paren, *Polemonium coeruleum* 11, *Vicia sepium* 6, *Vicia cassubica* 10. In al deze gevallen komt de curve der variabiliteit zeer goed met de waarschijnlijkscurve overeen.

Aan een loot draagt *Sorbus Aucuparia* gemiddeld 3 bladeren; het hoogste aantal

is 5 en het kleinste 1; ook hier is de vorm der curve de zoo even aangehaalde. (*Botan. Centralblatt*, Bd. LXXI, 1897). D. V.

DIERKUNDE.

Ontdekking van een vledermuis in eene miocene laag. — De Heer GAILLARD van het Natuurhistorisch Museum van Lyon, heeft in den loop van zijne nasporingen in de miocene lagen van Lagrive-Saint-Alban (Isère) beenderen gevonden, behoorende aan een vruchtenetende vleermuis (Pteropus). Deze ontdekking is daarom van belang, omdat het voor de eerste maal is dat sporen van een vruchtetende vleermuis in zulk een oud terrein zijn ontdekt. (*La Nature* 30 Oct. 1897, p. 351). D. L.

Vernieling van trekduiven in Noord-Amerika. — Het is niet lang geleden dat een gedeelte der Vereenigde Staten zeer rijk in duiven was. Omstreeks het begin dezer eeuw was vooral de trekduif (*Ectopistes migratoria*) daar zeer overvloedig. AUDUBON nam vluchten daarvan waar, en de verhalen die hij ons heeft nagelaten, toonen aan dat die vogels bij vluchten van millioenen verhuisden De lucht verdonkerde er door en het daglicht verminderde zoodanig, dat het scheen alsof er eene zonsverduistering plaats had. Die vluchten bestaan niet meer, of zijn ten minste hoogst zeldzaam geworden. De jagers, bij honderden, hebben die landstreken ontvolkt; zij hebben ze in massa's vermoord, en de soort gaat snel haar volkomen ondergang tegemoet. (*Revue scientifique*, 22 Mai 1897, p. 663.) D. L.

Overwinteren de zwaluwen? — De heer G. ROGERON heeft dit vraagstuk weer eens ter sprake gebracht in het *Bulletin de la Société d'Acclimatation*. Hij zegt terecht, dat om tot zekerheid in dit opzicht te geraken, slechts eenige weinige, maar goed verrichte en authentieke waarnemingen noodig zijn, en hij verzoekt hen, die in staat zijn die te leveren, ze aan hem te willen mededeelen. (*Revue scientifique*, 29 Mai 1897.) D. L.

VERSCHEIDENHEDEN.

Transport van monsterlenzen. — De twee monsterlenzen die voltooid zijn voor de teleskoop Yerkes ten dienste van het observatorium Yerkes van William Bay (Wisconsin), zijn getransporteerd geworden op den spoorweg van den Professor ALVAN G. CLARK, te Cambridge (Massachusetts). Men oordeele of er speciale maatregelen zijn genomen om zulke kostelijke voorwerpen voor schade te behoeden. Men had ze geplaatst in een salonwagon, die daarvoor opzettelijk was ingericht; bij elken ingang daarvan bevonden zich bewakers en Prof. CLARK en

zijn meesterknecht waakten beurtelings binnen. (*La Nature*, 21 Aug. 1897, p. 190).

D. L.

De phonograaf voor de rechtbank. — Onlangs vervolgde voor het Hof in New-York een grondeigenaar eene spoorwegmaatschappij wegens het leven dat de treinen dier maatschappij bij het passeeren van zijne nabuurschap maakten. Ten einde de rechters te overtuigen van de gegrondheid van zijne klacht, bracht de klager eenige phonograaf-rollen te voorschijn, waarin de geluiden, waarover hij zich bezwaarde, waren aangeteekend. (*La Nature*, 21 Aug. 1897, p. 191).

D. L.

De slechte gevolgen van het gebruik van kruit zonder rook. — Het schijnt dat de „Cordite", het kruit zonder rook, dat het engelsche leger heeft gemeend te moeten adopteeren, niet altijd vrij is van misrekening, ten minste wat de artillerie aangaat. Gedurende de kortelings gehouden oefeningen in het schijfschieten die te Okehampton hebben plaats gehad, zijn op 18 kanonnen, behoorende tot de rijdende artillerie, en welke cordite in plaats van gewoon kruit gebruikten, *zeven* na slechts *twee* schoten buiten dienst gesteld (*La Nature*, 2 Oct. 1897, p. 281).

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD

STERREKUNDE.

De November-zwerm van meteoren. — Tot hiertoe zijn geen berichten ingekomen, dat de zoogenaamde *Leoniden*, dat wil zeggen de jaarlijks in November in onzen dampkring tredende en van het sterrebeeld *de Leeuw* uitstralende meteoren, bijzonder overvloedig zijn geweest; ten deele kan dit echter daaraan worden toegeschreven, dat bijna overal, gedurende den nacht van het maximum, het weder zeer ongunstig was. Zoo noteerden aan het observatorium te Parijs vijf waarnemers niet meer dan twee meteoren, terwijl men aan dat te Meudon er in het geheel zeven zag.

De heer JANSSEN telegrafeerde, met het oog op het slechte weêr in gansch westelijk Europa, naar St. Francisco, om te vernemen of men daar misschien gelukkiger was geweest. Het antwoord, dat hij ontving, was, „dat men daar niets meer had waargenomen dan een gewonen sterrenregen."

Het kan zijn dat de waarnemers den 23en en den 27en November meer geluk hebben gehad met de *Andromeden*, maar daaromtrent is men de tijdingen nog wachtende. Deze zwerm is ook nog al van belang; en hij zal ditmaal waarschijnlijk talrijker zijn dan gewoonlijk, daar zijne periode zes en een half jaar bedraagt en het laatste maximum den 23en November 1892 is ingevallen. Een maximum dus is wel eerst in 1898 te verwachten; maar gewoonlijk gaat reeds het jaar daaraan voorafgaande het aantal meteoren ver boven het gewone. Op deze overweging was ook de verwachting gegrond die door de *Leoniden* ditmaal schijnt te zijn teleurgesteld; immers ook voor dezen zwerm viel het maximum in het volgende jaar.

De *Andromeden* hebben nog dit belangrijke, dat de baan, waarin zij zich bewegen, veel overeenkomst heeft met die van de komeet van Biela; het kan zelfs zijn dat de meteoren, die dezen zwerm vormen, niets anders zijn dan brokstukken van die komeet. In de jaren 1872 en 1885 viel het maximum nog op den 27en November, maar in 1892 was het vervroegd, tot den 23en van die maand. BREDICHIN schrijft dit toe aan de werking van Jupiter, in de nabijheid van welke planeet de zwerm is getrokken.

In tegenstelling met hetgeen wij in den aanvang mededeelden, zegt prof. DENNING,

dat zij, die meenen dat de *Leoniden* dit jaar de voorspelling omtrent hare talrijkheid hebben beschaamd, zich vergissen. Mogen er al in den nacht tusschen den 13en en 14en November weinigen zijn waargenomen, zij, die ook den daaraan volgenden nacht waakzaam waren, zullen hebben opgemerkt dat toen, en wel meer bepaaldelijk des morgens van den 15en, tusschen 4 uur 30 min. en 6 uur, de een lichtstreep achterlatende, uit *de Leeuw* komende meteoren vrij talrijk zijn geweest, ja dat er om 5 uur 25 min. één is gezien, die helderder was dan de maan. Hij vermeldt daarbij de mededeelingen, uit verschillende plaatsen van het Vereenigd Koningrijk tot hem gekomen, van resultaten aldaar in de twee opvolgende nachten verkregen; omtrent de bijzonderheden daarvan verwijzen wij naar zijn oorspronkelijk opstel. (*Nature*, Nov. 25, p. 92.) V. D. V.

Mira Ceti. — Gedurende de laatste jaren is de helderheid dezer belangrijke veranderlijke ster niet zóó toegenomen als men verwacht had: ook is het maximum van hare lichtsterkte niet gevallen op de dagen, waarop men dat had voorspeld.

Dit jaar echter was zij, volgens waarnemingen van SHACKLETON, den 26en November reeds bijna zoo lichtsterk als α Ceti, dus een ster van tusschen de 2e en 3e grootte. Aan het Solar Physics Observatory te South Kensington, waar zij den 29en November werd waargenomen, zag men haar als een ster van de 3e grootte.

Wat het verschil betreft tusschen de waargenomen en voorspelde maxima, dit blijkt uit de volgende opgave.

	voorspeld	waargenomen
1895	9 December	27 Februari
1896	3 November	1 Februari
1897	9 November	?

In de onderste rij van de derde kolom plaatsen wij een vraagteeken. Uitgaande van de waarnemingen der laatste jaren en de periode van 322 dagen in rekening brengende, zou het maximum dit jaar moeten vallen op den 30en December. (*Nature*, Dec. 2, p. 105.)

Latere waarnemingen, aan hetzelfde observatorium gedaan, toonden aan dat, even als vroeger, omstreeks het maximum de helderheid van de ster aan schommelingen onderhevig is: toch is zij nog steeds ongeveer gelijk aan γ ceti, een ster van de 3e grootte.

Daar het ongunstige weder een blootstelling van de gevoelige plaat niet toeliet, die langdurig genoeg was om van het violette deel van het spectrum der ster een photogram te erlangen, moest men zich vergenoegen met directe waarneming van het zichtbare deel. De strepen, daarin waargenomen, stemmen volkomen overeen met die, welke NORMAN LOCKYER in 1888 zag.

De ster zal nog langen langen tijd na haar tegenwoordig lichtmaximum kunnen

waargenomen worden; want. aangezien ze nu om ongeveer 's avonds tien uur in de meridiaan is, zal er nog heel wat tijd verloopen eer zij zich in de schemering verliest. (*Nature*, Dec. 9, p. 136.) V. D. V.

NATUURKUNDE.

De voorwaarden voor een vonkontlading. — Tot voor korten tijd meende men vrij algemeen, dat tusschen twee door lucht gescheiden metaaloppervlakten steeds een vonk overspringt, wanneer hun potentiaal-verschil een zeker bedrag bereikt heeft; behalve dat potentiaal-verschil zou dan nog slechts de vorm der oppervlakten in aanmerking komen.

Latere onderzoekingen hebben bewezen, dat die opvatting niet juist is. Zoo hebben HERTZ, ELSTER en GEITEL en anderen aangetoond, dat bestraling met bepaalde lichtsoorten op het ontladings-potentiaal van invloed is. En onlangs zijn onafhankelijk van elkander WARBURG en JAUMANN tot de slotsom gekomen, dat de ontlading toch nog niet onmiddellijk optreedt als alle omstandigheden daartoe gunstig schijnen; er is een zekere vertraging op te merken, gedurende welker duur zich een vóórproces vóór de ontlading afspeelt, over welks aard evenwel de meeningen van beide onderzoekers uiteenloopen. WARBURG gelooft uit zijn proefnemingen het besluit te moeten trekken, dat gedurende den vertragingstijd een onzichtbare gedeeltelijke ontlading plaats heeft, waardoor de lucht geleidend wordt gemaakt en het pad voor de vonk geëffend.

JAUMANN daarentegen heeft die stille ontlading niet opgemerkt, maar acht het voor het tot stand komen van de vonk noodig, dat het potentiaal-verschil schommelingen in intensiteit vertoont. Een standvastig verschil kan, volgens hem, veel grooter zijn dan men tot nogtoe meende, zonder tot vonkontlading aanleiding te geven. Volgens die theorie zouden dan bestralingen die schommelingen in het leven kunnen roepen, terwijl in WARBURG's gedachtengang dezelfde stralingen slechts het geleidend vermogen der lucht vergrooten.

J. N. K.

Het verschijnsel van Zeeman. — Een zeer eenvoudige wijze om de verandering der trillingsperiode van natriumlicht in een magnetisch veld aan te toonen werd door den heer COTTON aan de Fransche Academie van Wetenschappen te Parijs medegedeeld. Hij maakt gebruik van het door KIRCHHOFF vastgestelde feit, dat een lichaam, dat slechts trillingen van een bepaalde periode uitzendt, slechts trillingen van diezelfde periode vermag te absorbeeren. Beziet men dus een met natrium zwak geel gekleurde vlam door een andere vlam heen, die ook natrium bevat, dan zullen de randen van de tweede vlam zwart schijnen, omdat zij meer licht van de eerste absorbeeren dan zij zelf uitzenden. Wordt nu de eerste vlam in een sterk magnetisch veld gebracht, dan verandert daardoor de trillingsperiode van althans een deel van het uitgestraalde licht, de ab-

sorptie wordt minder sterk en de randen der tweede vlam worden helderder.

In verband met dit onderwerp is ook het volgende van belang.

ZEEMAN'S onderzoekingen hadden slechts betrekking op de spectrale natriumstrepen en de rechtlijnige of circulaire polarisatie, die haar randen vertoonden, al naar mate het licht aequatoriaal of axiaal met betrekking tot het magneetveld werd uitgestraald. EGOROFF en GORGIEWSKI, over wier onderzoekingen wij onlangs reeds een korte mededeeling plaatsten, onderzochten ook het licht van de natriumvlam zonder van een spectroskoop gebruik te maken en vonden dat het aequatoriaal uitgezonden licht steeds gedeeltelijk rechtlijnig gepolariseerd is.

Ook dit verschijnsel kan verklaard worden door de absorptie die de stralen van het eene deel der vlam in het andere deel ondergaan.

Dat die verklaring op de feiten past bewees LORENTZ, van wie ze afkomstig is, door een proef, bij welke het licht van een buiten het magnetisch veld staande vlam door eene andere dergelijke vlam ging, die zich in dat veld bevond. Het licht bleek gedeeltelijk gepolariseerd te zijn. J. N. K.

SCHEIKUNDE.

Alkoholische gisting zonder gistcellen. — EDUARD BUCHNER heeft, in gemeenschap met RUD. RAPP zijn proeven voortgezet (zie: *Bijblad* 1897, bladz. 61 en 68). Zij verkregen, in meer dan 30 maal, steeds gunstige uitkomsten met versche ondergist. Werd deze drie dagen lang bij 7—8° bewaard, dan was het daaruit gewonnen perssap werkingloos, wat ten deele de negatieve uitkomsten van anderen verklaren mag. Ze filtreeren thans, onder een druk van 4—5 atmosfeeren, langzaam (20 cM^3. per $^1/_2$ uur) door CHAMBERLAND-kaarsen, die blijkens tegenproeven geen spoor van bacteriën doorlaten. Nog vele proeven bevestigden de juistheid van BUCHNER'S bevinding, dat de gistcellen een in water oplosbare en isoleerbare stof (enzym) afscheiden, die suiker in alcohol en koolzuur omzet.

Uit de proeven blijkt voorts dat de voorraad zymase in de gistcellen zeer klein is. Blauwzuur werkt op zymase even verrassend als op andere enzymen. Door bijvoeging van dit zuur verliest het perssap alle werking op suiker — niet evenwel voor goed: na lang doorleiden van lucht verkrijgt het zijn suikersplitsend vermogen terug. BUCHNER en RAPP meenen dat blauwzuur wellicht met de zymase een zwakke chemische verbinding aangaat, die door de lucht weer verbroken wordt. Mogelijk dat men van die zwakke binding aan blauwzuur gebruik kan maken om de suikersplitsende stof te isoleeren en haar als chemisch individu nader te leeren kennen.

Nog vele andere bijzonderheden worden medegedeeld, zoo bijv. dat perssap H_2O_2 ontleedt onder stormachtige O-ontwikkeling, dat een oplossing van rattenkruid in overmate van potasch niet schaadt, althans niet in den eersten tijd, enz. (*Ber. d. D. Ch. Ges.* 1897, 2668—2678.) R. S. TJ. M.

Chroomtetroxyde en overchroomzure zouten. — Voegt men bij een aangezuurde oplossing van een chroomzuur zout een weinig waterstofperoxyde, dan ontstaat — zooals BARRESWIL in 1847 ontdekte — een onder zuurstof-ontwikkeling snel ontlede verbinding, die met blauwe kleur in aether overgaat. In weerwil dat de veel gebezigde reactie door velen bestudeerd is, kent men de „overchroomzuur" genoemde verbinding nog slecht. Volgens BARRESWIL zou de samenstelling $Cr_2O_7 + H_2O$ zijn; volgens FAIRLEY $CrO_6 + 3\ H_2O$; volgens KAPPERS $HCrO_4$; volgens MOISSAN $CrO_3 + H_2O_2$; terwijl BERTHELOT daarvoor $2\ HCrO_4 + H_2O_2$ opgeeft.

Door O. F. WIEDE is nu de formule Cr_2O_9 waarschijnlijk gemaakt. De blauwe verbinding zou dan het anhydriede van een overchroomzuur $CrO_4 \cdot OH$ zijn. Het gelukte, onder allerlei voorzorgen om ontleding te voorkomen (afkoeling van de reageerende stoffen, aether, enz. met ijs en zout) om verbindingen van dit hypothetisch zuur te verkrijgen met aniline en pyridine, *niet* daarentegen met ammonia. De laatste, bij de blauwe oplossing in aether gevoegd, gaf onder gedeeltelijke reductie de verbinding CrO_4, $3\ NH_3$, die in fijne lichtbruine naaldjes kristalliseert en reeds bij nog tamelijk lage temperatuur onder vuurverschijnselen ontploft. Zij lost met bruine kleur in verdunde ammonia op, ook in water, doch naar 't schijnt onder gedeeltelijke ontleding.

De verbindingen van 't overchroomzuur met pyridine en aniline hadden respectievelijk de samenstelling: $CrO_4(OH) \cdot C_5H_5N$ en $CrO_4(OH) \cdot C_6H_5 \cdot NH_2$. De eerste kristalliseert in donkerblauwe dunne plaatjes, die 't licht dubbel breken en onoplosbaar in water zijn, oplosbaar daarentegen in bijna alle neutrale organische oplossingsmiddelen met prachtige indigo-blauwe kleur. Ze laten zich droog vrij goed bewaren, maar worden vochtig langzaam ontleed in chroomzuur en een bruine hars. Ze ontploffen heftig bij verhitting op een waterbad. Ook de aniline-verbinding, die nog lichter ontleedbaar is, kristalliseert en wel in paarse naaldjes, die sprekend gelijken op gekristalliseerd kaliumpermanganaat. Deze zijn oplosbaar in aether, daarentegen onoplosbaar in benzol, ligroïne en water. Ze worden ontleed door verdunde zuren, alkaliën en zelfs door ammonia, onder zuurstof-ontwikkeling en explosie. (*Ber. d. D. Chem. Ges.* 1897, 2178—2189.) R. S. TJ. M.

Pentosanen en andere koolhydraten in turf. — Pentosanen ($C_5H_8O_4$) komen, blijkens de onderzoekingen der laatste jaren, in vele planten voor. Door koken met verdund zwavelzuur of zoutzuur, gaan zij onder opname van water (hydrolyse) in pentosen ($C_5H_{10}O_5$) over, waarvan arabinose en xylose 't best bekend zijn.

H. VON FEILITZEN en B. TOLLENS hebben nu ook in *sphagnum cuspidatum* (veenmos, die veel tot de turf-vorming bijdraagt) en in turven uit verschillende veenen pentosanen aangetoond.

Terwijl de genoemde mos daaraan vrij rijk is (14.7 pct. in de gedroogde plant, na aftrek van de asch), neemt in de turf met den ouderdom en de diepte der

veenlagen het gehalte aan pentosanen af (oppervlakte: 6—12 pct.; op ± 200 c.M. diepte: 2.6—5.8 pct.), terwijl omgekeerd, naar men weet, het koolstofgehalte met de voortschrijdende ontleding toeneemt.

Door het „hydrolyseeren" van turf (koken met zwavelzuur van 1 pct.) verkregen zij, behalve pentosen, ook hexosen, met name mannose, galactose en laevulose.

Zoo goed als dit mogelijk was, toonden zij ook cellulose in turf aan, waarvan 't gehalte met de diepte der lagen (van boven naar onderen) snel afneemt.

In turf is dus aanwezig: cellulose (hoogst waarschijnlijk) en de moederstoffen der bovengenoemde pentosen en hexosen. Zij bevat natuurlijk nog veel meer hout- en humusstoffen die nog slecht bekend zijn en 't chemisch onderzoek zeer moeilijk maken. (*B. d. D. Ch. Ges.* 1897, 2571—2576.) R. S. TJ. M.

Spiritus uit turf. — Herhaaldelijk is beproefd uit turf spiritus te bereiden, doch de opbrengst (ongeveer 6 liter uit 100 kilo droge turf) voldeed niet aan de verwachting. Wel is waar verkrijgt men door verhitten met verdund zwavelzuur vochten, die sterk het koper-proefvocht reduceeren, maar deze geven met biergist niettemin slechts weinig alcohol. VON FEILITZEN en TOLLENS, die dezelfde bevinding opdeden en minder spiritus verkregen naarmate de turf ouder en rijker aan koolstof was, verklaren dit nu hieruit, dat de door hydrolyseeren verkregen suikers voor ruim de helft pentosen zijn, die wèl het koper-proefvocht reduceeren, maar onvatbaar zijn voor alcoholische gisting.

Bovendien bleek, dat de uit turf gewonnen alcohol een foezel-reuk bezat en aniline-acetaat-papier rood kleurde. Deze reactie is karakteristiek voor furfurol (ontledingsproduct der pentosen) en werd vroeger ten onrechte aan foezelolie toegekend. (*Ber. d. D. Chem. Ges.* 1897, 2577—2581.) R. S. TJ. M.

PLANTKUNDE.

Ontstaan van bladgroen. — W. PALLADIN heeft een reeks van proeven over het groen worden van geëtioleerde planten ondernomen. Licht alleen is daartoe niet voldoende. Voedsel en zuurstof zijn er voor noodig. Soms is in de weefsels suiker aanwezig, vooral als de organen nog jong zijn; dan worden zij aan het licht gemakkelijk groen. Is dit niet zoo, dan kan men ze drenken met een oplossing van rietsuiker, raffinose, glucose of sommige andere suikers, of van glycerine; deze bevorderen het groen worden en werken dus als voedsel. Merkwaardiger wijze doet inuline dit niet, terwijl manniet en dulciet, evenals ureum, alcohol en chloorammonium schadelijk werken.

Weefsels, waarin de zuurstof gemakkelijk doordringt, worden onder overigens gunstige omstandigheden wel groen, weefsels waarin dit doordringen moeilijk gaat, b. v. die der vetplanten, blijven geel of kleurloos. (*Revue Générale de botanique*, T. IX, 1897, p. 385.) D. V.

Hennip. — In de Fransche Academie van Wetenschappen (*Compt. rend.*, 15 Nov. 1897) heeft de heer BONNIER medegedeeld dat door MOLLIARD proeven zijn genomen over het geslacht der hennipplanten. Algemeen wordt aangenomen dat dit geslacht in de zaden reeds bepaald is. Aan MOLLIARD gelukte het echter uit zaad, van bepaalde afkomst, deels vrouwelijke planten te doen opkomen, deels zoodanige, die mannelijke en vrouwelijke bloemen tegelijk dragen of waarin de meeldraden ten deele in vruchtbeginsels veranderd waren.

Zijne planten bleven echter slechts klein; zij werden niet hooger dan 20 cM. en bleven onvertakt. Zij droegen dus ook maar weinig bloemen. Zij waren in potten in de broeikas gekweekt. D. V.

Peru-peper of valsche peper is de naam van een heestertje uit de familie der Terebinthaceeën, dat den latijnschen naam draagt van *Schinus Molle*. In Peru wordt het trouwens een hooge boom, en draagt deze kogelvormige, smakelijke bessen. De bladeren bevatten, even als de schors, een aetherische olie, en kunnen dientengevolge, op water gelegd, eigenaardige bewegingen maken. Zoowel afgebroken bladschijven als kleinere stukken daarvan vertoonen dit. Zoodra het blad op het water komt, begint het hierop voort te schuiven, en wel in een richting tegengesteld aan de afgebroken zijde. Dit wordt veroorzaakt door het ontsnappen van de aetherische olie, die men dan ook weldra een iriseerend laagje op het water ziet maken. (*La Nature*, 25 Année N° 1278, Nov. 1897, p. 416).

Duvaua latifolia, een plant uit dezelfde familie, vertoont dit verschijnsel eveneens fraai. D. V.

DIERKUNDE.

Regeneratie bij vogels. — Een correspondent van *Science Gossip* deelt een belangwekkend geval van regeneratie van bijna den geheelen voet van een kanarievogel mede. Dit vogeltje werd door een tammen ekster aangevallen, met dat gevolg, dat juist beneden de tibia de poot afgescheurd werd. De aldus mishandelde kanarie bleef echter in leven en wist zich met zijn eenen poot te redden. Weinig tijd daarna merkte men op, dat de stomp met een langwerpig peervormig uitwas bedekt werd, en na verloop van zes à zeven maanden ontwikkelden zich op de stomp twee klauwen, die uit het binnenste van het uitwas te voorschijn schenen te komen, en daarna een geheele poot. De wanden van het uitwas zijn verdroogd en het vogeltje heeft ze met zijn bek afgescheurd. De kanarie maakte van zijn nieuwen poot eerst na verloop van een of twee weken gebruik, maar later heeft zij dit standvastig gedaan. Overigens was dat vogeltje, toen het de verminking onderging, nog jong. (*Revue scientifique*, 24 avril 1897, p. 537.) D. L.

Geographische verspreiding der dieren. — De welbekende zoöloog P. L. SCLATER stelt het gebruik maken van drie nieuwe termen voor, waaraan naar zijne mee-

ning de geographie der dieren behoefte heeft. De eerste is de term *topopoliet* (van τοπός plaats) die eenigermate het tegenovergestelde van cosmopoliet (κόσμος, wereld) is. De cosmopoliet is een bewoner der geheele wereld, is overal tehuis en wordt buiten zekere bepaalde landstreken niet aangetroffen. De meeste diersoorten zijn topopolieten, en ware cosmopolieten werden slechts bij geslachten en familiën aangetroffen, b. v. de hond. Echter zijn enkele diersoorten *bijna* cosmopoliet: *Calidris arenaria* en *Pandion haliaëtos* onder de vogels.

De tweede term is die van *iopotmorphen* (μορφή, vorm, figuur). Deze kenmerkt eene bepaalde landstreek. Zoo zijn de giraffe topomorph voor de aethiopische gewesten, de luiaard en de miereneter voor de neo-tropische, de ornithorynchus voor Australië en de kii voor Nieuw-Zeeland. Eindelijk kan een vorm *lipomorph* zijn, wanneer hij niet aanwezig is waar men zoude meenen dat hij aanwezig zou moeten zijn. Zoo is de groep der Felidae, die in Australië ontbreekt, lipomorph in dat werelddeel, evenals de beer en de cervidae in Aethiopië. (*Revue scientifique*, 19 juin 1897, p. 789.) D. L.

Een catalogus der zoogdieren. — De heer E. L. TROUESSART heeft dezer dagen bij R. FRIEDLANDER te Berlijn de beide eerste afleveringen in het licht gegeven van een *Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium*. Dit werk zal, behalve de beschrijvingen, inhouden, alles wat aangaat de bibliographie, de synonymie, de woonplaatsen, enz., alles in het latijn, omdat die taal nog altijd het best verstaanbaar is voor de dierkundigen der verschillende nationaliteiten.

Verschenen zijn de Primaten, de Prosimii, de Chiroptera, de Insectivora, de Carnivora, de Pinnipedia en de Rodentia. Elke aflevering kost 10 mark. (*Revue scientifique*, 12 juin 1897, p. 760.) D. L.

PHYSIOLOGIE.

Psychologisch onderzoek van de gevoelsuitingen van kinderen. — De heer STANLEY HALL heeft eene verzameling van 32 vragen betreffende den geest van het kind en de ontwikkeling daarvan doen circuleeren. Thans deelt hij de verkregen antwoorden betreffende het gevoel van vrees mede. De enquête daarover berust op 2000 antwoorden.

De donder schijnt het verschijnsel te zijn, dat het meest de vrees van het kind opwekt. Vervolgens komt het kruipend gedierte, dan vreemde personen, duisternis, brand en de dood [?]. Het aantal der „vreezen" neemt bij de jongens tot het 15de jaar toe, bij de meisjes tot het 18de jaar. Maar deze toeneming moet naar alle waarschijnlijkheid worden toegeschreven aan eene meer opmerkzame waarneming bij de oudere voorwerpen. (*Revue scientifique*, 16 janvier 1897, p. 88).

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

De gezellin van Sirius. — De tweelingster van *Sirius* werd in 1890, op Lick-Observatory, waargenomen door prof. BURNHAM: die waarneming was niet gemakkelijk, daar de afstand van de hoofdster slechts 4″.19 bedroeg. Sedert meenen vele waarnemers haar te hebben gezien; maar uit een studie van dr. SEE is gebleken dat sommige van hen zich in dit opzicht hebben vergist. Door dien sterrekundige is op de met elkander overeenstemmende waarden der afstanden de berekening van een baan gegrond, waaraan de thans zonder eenigen twijfel zichtbare begeleidster volkomen voldoet. Een ephemeride, aan die baan voldoende, levert voor de gegevens, die haren betrekkelijken stand in de naaste toekomst bepalen, de volgende waarden:

	Positiehoek	Afstand
1897.7	174°.5	4″.59
1898.2	160 .0	4 .72
1899.2	158 .9	4 .97
1900.2	149 .5	5 .25

(*Nature*, Dec. 9, p. 137.) V. D. V.

Asteroïden, die in 1897 ontdekt zijn. — In het jaar 1897 zijn tot heden (24 December) in het geheel slechts vijf nieuwe asteroïden gezien en wel: de Nos 426, 427 en 428 door den heer CHARLOIS, van het observatorium te Nice, de eerste twee beide op den 25en Augustus ll., de laatste op den 27en van die maand, No. 429 den 19en November ll. door den heer VILLIGER te München en No 430, den 23en November ll., wederom door den heer CHARLOIS. Van de 430 thans bekende asteroïden heeft laatstgenoemde astronoom er 91 gevonden.

V. D. V.

Nieuwe veranderlijke en nieuwe dubbelsterren. — Hoe men met betrekkelijk geringe hulpmiddelen veel kan doen ter bevordering van de kennis des hemels, wanneer men maar de voorwerpen zijner onderzoekingen goed weet te kiezen, bewijst dr. ANDERSON te Edinburgh. Aan zijne ontdekking van *Nova Aurigae* heeft hij nu die van de veranderlijkheid van een der als zoodanig nog niet bekende

sterren in *de Arend* toegevoegd. De ster komt niet voor in de Bonn'sche *Durchmusterung*; hare rechte klimming bedraagt 19 u. 31 min. 10 sek., hare declinatie 11° 23′ (noordelijk). (*Astr. Nachr.*, 3641). Daarenboven bevat nu N°. 3643 van datzelfde wetenschappelijk blad zijne mededeeling, dat hij, altijd met een refractor wiens objectief slechts 2½ Eng. duimen middellijn heeft, nog van twee sterren de veranderlijkheid heeft waargenomen, éène in *de Draak* en eene in de *Tweelingen.*

Ook het zoeken naar dubbelsterren wordt aan het Royal Observatory te Kaapstad, maar daar met aan de moeilijkheid van het onderzoek in kracht geëvenredigde instrumenten, onverdroten voortgezet. In *Astr. Nachr.* 3642 komt een lijst voor van 29 zoodanige sterren, wier samenstellenden van 0″.5 tot 5″ van elkander zijn verwijderd; het aantal der bekende wordt daardoor op 259 gebracht.

V. D. V.

NATUURKUNDE.

Het verschijnsel van Zeeman. — De wetenschappelijke tijdschriften houden zich bij voortduring met dit verschijnsel bezig. Zoo geeft het *Journal de Physique* van December 1897 er drie artikelen over, van CORNU, BROCA en BECQUEREL.

CORNU beschrijft eerst wat hij heeft waargenomen bij het herhalen der bekende proef; en daarna geeft hij een *résumé* van het totaal der waargenomen verschijnselen.

Voorop stelt hij de volgende bekende feiten:

1°. Een bundel gewoon licht kan beschouwd worden als te zijn ontstaan uit de vereeniging van twee onafhankelijke bundels van gelijke intensiteit en rechthoekig op elkander gepolariseerd (FRESNEL);

2°. Een bundel rechtlijnig gepolariseerd licht kan beschouwd worden als te bestaan uit twee bundels van gelijke intensiteit en in tegengestelden zin circulair gepolariseerd (FRESNEL);

3°. Een magnetische krachtlijn kan beschouwd worden als de as van een solenoïde, welker noordpool links van den stroom ligt. (AMPÈRE).

Het verschijnsel van ZEEMAN wordt dan aldus beschreven:

De werking van het magnetische veld op het uitzenden van een straling is van dien aard, dat de rechtlijnige trillingen, die in staat zijn om zich in golven voort te planten, gedeeltelijk ontbonden worden, en wel vooreerst in de richting van de magnetische krachtlijnen en loodrecht daarop (1e regel); vervolgens de laatstgenoemde componente weder in twee circulaire trillingen evenwijdig met de windingen van de solenoïde (2e regel).

De cirkelvormige trillingen nu, die plaats hebben in de richting van den stroom der solenoïde, worden versneld, die in tegengestelden zin draaien daarentegen vertraagd.

CORNU en BROCA beiden wijzen op het essentieele verschil tusschen het reeds lang bekende verschijnsel van FARADAY en dat van ZEEMAN. Men zal zich her-

inneren, dat FARADAY ontdekte hoe het polarisatievlak van een lichtstraal, die zich in een bepaald soort van zwaar glas voortplantte, van richting veranderde.

Men zou aan de hand van bovenstaande regelen het verschijnsel van FARADAY aldus kunnen beschrijven: De *voortplantingssnelheid* der circulaire trillingen, die in de richting van den stroom draaien, wordt vergroot, die van de andersom draaienden wordt verkleind.

Waar de magnetische kracht dus op de lichtbron werkt heeft verandering van de trillingssnelheid plaats, waar die kracht alleen op de straal haar invloed kan doen gelden, werkt zij alleen op de voortplantingssnelheid.

De nieuwere elektromagnetische theoriën hebben ons er aan gewend om een magneetveld te beschouwen als een ruimte, waarin door den aether draaiende bewegingen worden volvoerd; iedere magneetkrachtlijn zou volgens die voorstelling de as van een wervel of draaikolk zijn.

BECQUEREL heeft nu getracht om de omwentelingssnelheid van zulk een wervel te bepalen, voor het bijzondere geval dat de sterkte van het veld een C.G.S. eenheid bedraagt. Hij meende daarvoor gegevens te kunnen ontleenen aan waarnemingen omtrent de beide op het oogenblik door ons besproken verschijnselen. Het verschijnsel van ZEEMAN leverde hem de waarde: 636000 omwentelingen per sekonde, en dat van FARADAY 661000 omwentelingen per sekonde.

Deze overeenstemming is zeker allermerkwaardigst en zou ons haast geneigd maken om heen te stappen over eenige bezwaren, die wij tegen de berekeningen der heeren BECQUEREL allicht zouden kunnen inbrengen.

Ten slotte worde nog meêgedeeld dat de heer THOMAS PRESTON, blijkens een mededeeling in *Nature*, er nu werkelijk in geslaagd is het verschijnsel van ZEEMAN te fotografeeren Jammer, dat de foto's, hoe goed ze ook de bekende waarnemingen weêrgeven, zich niet tot reproductie schijnen te leenen, iets wat ref. niet begrijpt, maar wat hij op het woord der redactie van het voortreffelijke engelsche weekblad gaarne wil aannemen.

J. N. K.

Intensiteit der zonnestralen. — Meermalen zijn pogingen gedaan om te bepalen hoeveel caloriën loodrecht opvallende en niet door opslorpende stoffen gegane zonnestralen aan een vlak van bepaalde grootte meêdeelen, ondersteld zijnde dat het vlak alle stralen vermag te absorbeeren. De eerste, die zich met dergelijke proeven bezig hield, was, voor zoover mij bekend is, POUILLET; het door hem gebruikte toestel is in vele natuurkundige leerboeken afgebeeld. POUILLET vond, dat per vierkante centimeter ongeveer 1.8 gramcaloriën per minuut komen. De resultaten van latere proefnemers weken van dat cijfer en ook onderling af, wat toegeschreven moet worden aan de moeielijkheid om rekening te houden met de absorpsie in den dampkring. Om genoemd bezwaar op te heffen deed dr. RIZZO onlangs bepalingen op vier verschillende stations, die in horizontalen zin niet ver van elkander verwijderd waren, maar welker hoogten aanmerkelijk verschil-

den. Zij lagen op een berg in het Val di Susa, en wel op hoogten van ongeveer 500, 1700, 2800 en 3500 meters. Die metingen maakten het mogelijk een formule op te stellen, waardoor de invloed van den dampkring in overeenstemming met de waarnemingen werd voorgesteld.

Als resultaat verkreeg RIZZO voor de zoogenaamde zonneconstante het cijfer van 2.5 kleine caloriën per vierkante centimeter per minuut. J. N. K

SCHEIKUNDE.

Plantengroei met en zonder argon. — TH. SCHLOESING FILS heeft proeven gedaan om uit te maken of argon al of niet door de planten wordt opgenomen. Tot dus verre is dat nieuw ontdekte element niet in planten gevonden en ook in steenkolen is het niet in meetbare hoeveelheden voorhanden. Niettemin schenen directe proefnemingen gewenscht om met zekerheid uit te maken, dat argon niet aan den plantengroei deelneemt.

Een eerste proef bestond daarin, dat hij haver in een gesloten ruimte liet ontkiemen waarin de lucht, vrij van argon, alleen uit N,O, CO_2 en waterdamp bestond. De planten ontwikkelden zich normaal en na 't einde der proef werd de atmosfeer onderzocht en uit de analyse daarvan de coëfficiënt $\frac{CO_2 \text{ door de planten opgenomen}}{O \text{ door de planten afgestaan}} = 0{,}906$ gevonden.

Het gemis van argon had de haver in geen opzicht geschaad.

Op gelijke wijze werden nu vergelijkende vegetatie-proeven genomen in een argon-houdende en een argon-vrije atmosfeer. Er was geen verschil te bespeuren in het algemeene voorkomen der planten in de twee gevallen en aan 't einde der proeven kon uit het toestel, dat argon-houdende lucht bevatte, bijna precies dezelfde hoeveelheid argon terug verkregen worden.

Voor de verhouding $\frac{CO_2}{O}$ werd respectievelijk 0,940 en 0,935 gevonden, dus nagenoeg dezelfde.

't Schijnt dus, dat aan- of afwezigheid van argon in de atmosfeer voor den plantengroei onverschillig is.[1] (*Compt. Rend.*, 125, 719—722). R. S. TJ. M.

Nieuwe bereidingswijze van metaalcarbiden. — Terwijl MOISSAN vele daarvan tot nu toe verkreeg door directe inwerking van kool op metaal, of ook door de metaaloxyden met suikerkool te verhitten, beschrijft hij thans een nieuwe, algemeen geldige methode, bestaande in de verhitting van een metaaloxyde met smeltend calciumcarbied. Ook deze bewerking geschiedt in den electrischen oven.

---

1 Zonder op de waarde dezer proeven te willen afdingen, komt het mij toch voor, dat het wenschelijk zou zijn die ook te nemen met leguminosen, waarvan de wortelknollen met de bacteriën waren ingeënt, die deze in staat stellen stikstof uit de lucht op te nemen. Het is toch te wachten dat, *zoo ooit*, argon alleen door planten opgenomen wordt in gezelschap van de stikstof.

Kool en zuurstof ruilen hierbij van plaats: 't oxyde geeft de zuurstof aan het calcium af en het vrijkomend metaal geeft met de kool de verlangde verbinding. Op deze wijze verkreeg hij de gekristalliseerde carbiden van Al, Mn, W, Mo, Ti en Cr. Als 't metaal geen carbied geeft, wordt het in vrijen, gesmolten staat afgezonderd, zoo b. v. Pb, Sn en Bi. Ook kiezeldioxyde zet zich gemakkelijk met het calciumcarbied om tot het bekende *carborundum*. Wellicht dat dit tot een doelmatiger bereiding van laatstgenoemde stof zal leiden, dan daarvoor ten behoeve der industrie tot dus verre, (zie: *Album der Natuur* 1894, blz 93) met name in de fabriek aan den Niagara-waterval, gevolgd werd. (*La Nature*. 1897, 4 Dec.)

R. S. TJ. M.

PLANTKUNDE.

Bevruchting van Zamia. — Nadat het spermatozoïde van deze Cycadee uit de stuifmeelbuis in de eicel is overgegaan, verlaat zijn kern het uitwendig plasma, dat met de trilharen in het protoplasma der eicel, in de nabijheid der stuifmeelbuis blijft liggen, terwijl de kern naar de eikern gaat en met deze ineénsmelt. Nog tijdens het ontstaan van het endosperm kan men de trilharen op die plaats zien liggen; eerst zeer allengs worden zij geresorbeerd.

Naar het schijnt verlaat ook bij Fucus de kern van het spermatozoïde zijn uitwendig plasma terstond na het binnendringen in de eicel. (H. J. WEBBER, *Bot. Gazette*, Vol. 24, Oct. 1897.)

Omtrent het ontstaan der trilharen deelt deze schrijver verder mede, dat zij het product zouden zijn van een eigen orgaan der spermatozoïden, dat, aanvankelijk niet aanwezig, op de plaats der centrostomen zou ontstaan, en dan langzamerhand uitgroeien tot de spiraal, die de trilharen voortbrengt. Hij noemt dit orgaan blepharoplast (van βλεφαρίς = wimper).

D. V.

Huidmondjes. — T. G. KOHL heeft onderzocht of de protoplasma-verbindingen, die dwars door de celwanden van gewone cellen loopen en hare protoplasten in onmiddellijke aanraking met elkander brengen, ook bij de sluitcellen der huidmondjes worden aangetroffen. Hij vond ze zoowel in de wanden, die de beide sluitcellen van elkander scheiden, als ook in den grenswand tusschen de sluitcellen en de naburige cellen der opperhuid. Voor dit onderzoek diende voorloopig alleen *Viscum album*.

Ook in de wanden van de bladcellen der mossen worden protoplasma-verbindingen aangetroffen. (*Botan. Centralblatt*, Bd LXXII, 1897).

D. V.

PHYSIOLOGIE.

De onzichtbaarheid der X-stralen. — Het is lang bekend dat het netvlies van het oog, zoodra het door licht getroffen wordt, eigenaardige veranderingen ondergaat. Een roode kleurstof, die zich in de staafjes van het netvlies bevindt,

wordt ontleed en verbleekt — donker gekleurde korrels, die in de zoogenoemde pigmentcellen, welke de staafjes en kegels bedekken, gelegen zijn, verplaatsen zich en gaan de staafjes en kegels voor een goed deel omhullen — de binnenleden der kegels trekken zich samen.

Eenigen tijd geleden werd door FUCHS en KREIDL aangetoond dat het staafjesrood van den kikvorsch door de stralen van RÖNTGEN niet veranderd wordt. (*Centralbl. f. Physiol.*, 1896, n^0. 9.) Nu wordt door A. GATTI medegedeeld (t. z. p. 1897, n^0. 15) dat ook de regeneratie van het door licht ontlede netvliesrood, wanneer het oog in het donker aan de werking der X-stralen blootgesteld wordt, ongehinderd plaats vindt en dat ook van een beweging van de pigmentkorrels onder den invloed van die stralen niets te bespeuren is.

De onzichtbaarheid der X-stralen moet dus wel toegeschreven worden aan hun onvermogen om zoodanige veranderingen in het netvlies teweeg te brengen, als noodig zijn voor prikkeling der zenuwcellen, en niet, zooals sommigen vermoed hebben, aan ondoorgankelijkheid van de brekende middenstoffen van het oog voor die stralen.

De groote overeenstemming die, wat bouw en functie van het oog aangaat, bij de verschillende groepen van gewervelde dieren gevonden wordt, geeft wel reden om de vermelde uitkomsten, die bij het onderzoek van het oog van den kikvorsch verkregen zijn, ook als voor de hoogere vertebraten geldig aan te nemen.

Men mag er echter niet zoo maar uit besluiten dat anders en lager georganiseerde lichtwaarnemende elementen ook ongevoelig zijn voor de stralen van RÖNTGEN. D. AXENFELD vond dat insecten, die het licht opzoeken, ook door die stralen aangetrokken worden. Gewone kamervliegen werden in een kastje gebracht dat uit twee, met elkaâr communiceerende deelen bestond, het eene deel van lood, het andere van hout. Werd in een der beide helften licht toegelaten, dan hoopten de vliegen zich daarin op. Wanneer nu het kastje geheel voor het gewone licht gesloten en aan de werking van X-stralen blootgesteld werd, dan verzamelden zich al de vliegen in het houten gedeelte, waarin die stralen konden doordringen. (*Centralbl. f. Physiol.*, 1896, S. 436.) Uit de waarnemingen van AXENFELD volgt intusschen nog niet met zekerheid, dat juist de oogen de organen waren die de vliegen gevoelig maakten voor de X-stralen. P.

Het maagsap als verweermiddel tegen bacteriën. — Zoutzuur is een vergif voor allerlei bacteriën. Aangezien nu het maagsap zoutzuur bevat, is het duidelijk dat een aantal van de telkens ingeslikte bacteriën in de maag te gronde gaan. Men is dan ook sinds langen tijd gewoon het maagsap te beschouwen als een van de verweermiddelen, waarover het lichaam beschikt tegen het indringen van gevaarlijke mikroben, zoolang er ten minste vrij zoutzuur in aanwezig is. Maar eiwit bindt, in de maag gekomen, het zoutzuur en berooft het van zijn voor bacteriën vergiftige eigenschappen. Men moest dus aannemen dat het gebruik

van eiwithoudend voedsel het vermogen van het maagsap om bacteriën te dooden aanzienlijk beperken en dikwijls geheel wegnemen zou.

Nu is evenwel door een onderzoek van E. S. LONDON. (*Arch. des Scienc. biol.*, St. Petersb., T. V., p. 417) aan het licht gebracht dat het maagsap — van den hond althans — ook buiten het zoutzuur om, bactericide eigenschappen bezit. Zuiver maagsap van den hond werd geneutraliseerd of licht alkalisch gemaakt en dan met een bepaalde soort van bacteriën (miltvuur-, cholera-, typhusbacillen en bacillus-pyocyaneus werden voor de proeven gebruikt) besmet. Van uur tot uur nam nu het aantal der levende bacillen in het maagsap af, om na eenige — soms reeds na 6 uren — tot nul te dalen.

In het geneutraliseerde maagsap van een hond, die aan maagkatarrh leed, vermenigvuldigden zich daarentegen de bacteriën, in plaats van te gronde te gaan. Ook door maagsap een uur lang op 55° C. te verwarmen beroofde men het van het vermogen om bacteriën te dooden, althans wanneer het bij de verwarming troebel werd. Maagsap, dat ondanks de verwarming op 55 C°. zijn helderheid behield, bleek nog in staat te zijn bacteriën te vernielen.

Het maagsap blijft dus de met het voedsel ingeslikte bacteriën nog bestrijden, ook al is het zoutzuur door eiwit in beslag genomen. P.

De regeling der lichaamswarmte bij de laagste zoogdieren. — Warmbloedige dieren onderscheiden zich van de koudbloedige niet alleen door een hoogere lichaamstemperatuur, maar ook, en vooral, door het vermogen om hun temperatuur op dezelfde hoogte te houden, ondanks allerlei wisseling van den warmtegraad der omgeving. Door middel van het zenuwstelsel wordt, bij de warmbloedige dieren, zoowel de productie van warmte als de afkoeling, al naar de behoefte van het oogenblik, geregeld.

Het vermoeden ligt voor de hand, dat de inrichting van het zenuwstelsel, waardoor die regeling mogelijk gemaakt is, niet eensklaps is ontstaan, maar zich bij de vogels en de zoogdieren allengs ontwikkeld heeft. Nu worden door A. SUTHERLAND waarnemingen medegedeeld, waardoor dit vermoeden bevestigd wordt. Hij vond bij Echidna de lichaamswarmte 22° C. bij een temperatuur van de omgeving van 14° C., terwijl het dier in een omgeving van 40° C. een lichaamstemperatuur van 36° C. vertoonde. Bij marsupialia wordt de lichaamswarmte al beter geregeld. Toch vond SUTHERLAND ook daar nog grootere schommelingen dan bij hooger ontwikkelde zoogdieren in normalen toestand worden waargenomen. Bij *phascolarctos cinereus* vond hij (bij een en hetzelfde dier) temperatuursverschillen van meer dan 2.5° C., onder den invloed van kouder of warmer weder. (*Nature*, 1897, n^{0}. 1464, Vol. 57). P.

Diastase. — Naar het schijnt, is men op weg eenig licht te verkrijgen over den aard van enzymen, die nog altijd zoo raadselachtige stoffen, welke ofschoon

in water oplosbaar, door haar werking zoowel als door haar veranderlijkheid, zooveel overeenkomst vertoonen met de levende stof.

In tegenstelling met die overeenkomst is dikwijls met nadruk de aandacht gevestigd op een belangrijk verschil. Terwijl toch eiwit een hoofdbestanddeel is van alle levende stof, kan men van verschillende enzymen krachtig werkende oplossingen bereiden, waaarin geen spoor van eiwit aan te toonen is. Het is echter — althans met betrekking tot pepsine — reeds gebleken, dat dit verschil slechts schijnbaar zijn kan, omdat enzymen hun werkzaamheid nog zeer duidelijk kunnen vertoonen in een verdunning, die veel te groot is om een voor ons oog nog zichtbare reactie van eiwit mogelijk te maken.

Nu is door WRÓBLEWSKI, zoo niet streng bewezen, dan toch hoogst waarschijnlijk gemaakt, dat het bekende van gerstkorrels afkomstige enzym, de moutdiastase, een eiwitstof is (*Zeitschr. f. Physiol. Chemie*, Bd. XXIV, S. 173). Nadat het moutextract zooveel mogelijk van allerlei onwerkzame stoffen bevrijd was, werd de oplossing met Brücke's reagens, kwikzilverjodide-joodkalium en zoutzuur, afwisselend toegevoegd, behandeld. Daardoor werd de werkzame stof volkomen neêrgeslagen. In het filtraat werd een pentose gevonden, waaruit door koken met zwavelzuur een stof verkregen werd, die in eigenschappen met arabinose overeenstemde. Uit het precipitaat kon, door behandeling met zilvercarbonaat, een eiwitstof vrij gemaakt worden, die in staat was uit amylum suiker te maken. In een voor een eenigszins nauwkeurig onderzoek voldoende hoeveelheid kon deze eiwitstof nog niet verkregen worden. P.

DIERKUNDE.

Trekhonden. — Dezer dagen is de hond als trekdier op groote schaal in Alaska ingevoerd. Ten einde de exploitatie der in dat land ontdekte rijke goudmijnen mogelijk te maken, bediende men zich eerst van paarden als trek- en lastdier. Maar het paard kon geen weerstand bieden aan de vermoeienissen en de koude en men heeft daarom opgehouden van zijne diensten partij te trekken. Toen heeft men gedacht aan den hond, — den inlandschen, volkomen geacclimateerden en zeer krachtigen hond.

De proefneming is volkomen gelukt; de hond sleept de steenen, de ertsen, de reizigers en heeft het paard als trekkracht geheel verdrongen. Ten einde het al te snelle afslijten van de voetzolen dier dieren te verhinderen, heeft men kleine laarsjes van hertenleder uitgedacht, die de honden tegen vele verwondingen beveiligen. Die trekhonden worden gevoed met gedroogd zalmvleesch; de kusten en rivieren van Alaska zijn zeer rijk aan dezen visch. — Evenwel denkt men in Alaska ook aan rendieren als trekkracht. (*Revue scientifique*, 14 août, 1897, p. 217.) D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

Het photographeeren van sterren. — Door de heeren PAUL en PROSPER HENRY, van het observatorium te Parijs, is de volgende mededeeling gedaan aangaande den tijd van blootstelling, noodig om een goeden lichtdruk te verkrijgen van sterren van verschillende grootte.

Grootte	Duur	Grootte	Duur	Grootte	Duur	Grootte	Duur
1	$0^s.005$	5	0.2^s	9	8^s	13	5^m
2	0. 01	6	0.5	10	20	14	13
3	0. 03	7	1.3	11	50	15	33
4	0. 1	8	3.0	12	2^m	16	$1^u\ 20^m$

Deze getallen hebben natuurlijk slechts een betrekkelijke waarde, daar zij gelden voor een helderen Parijschen hemel en voor platen, als de aan het observatorium te Parijs gebruikte.

Een vernuftige manier om een kleine planeet of een komeet te photographeeren, geeft prof. BARNARD aan de hand in *Astr. Nachr.*, 3453, waarop wij, ter kennisname, de aandacht onzer lezers vestigen.

V. D. V.

Winnecke's komeet. — De *Revue scientifique* berichtte in haar nommer van Januari 1898 den dood van WINNECKE; en op den sterfdag zag de heer PERRINE, van het Lick-observatory, de komeet WINNECKE terug, wier terugkomst omstreeks dezen tijd te verwachten was. De komeet stond toen in *de Slang*, noordwestelijk van de ster β van *de Weegschaal.*

V. D. V.

De zon-eclips op 22 Januari l. l. — De berichten omtrent de waarneming der laatste zon-eclips uit Britsch Indië tot nog toe ontvangen, luiden algemeen gunstig.

Een telegram van sir NORMAN LOCKYER, door hem na ontwikkeling der photo's verzonden, luidt als volgt:

„Het weêr uitmuntend en alle instrumenten voldoende gebruikt met zeer goede resultaten, uitgenomen de integreerende spectroscoop. Gedurende de eclips daalde de temperatuur ongeveer 5° C. Het was geen donkere eclips, zoodat men maar weinig sterren zag.”

LOCKYER was te Viziadurg, aan de westkust gestationeerd; maar de voorloopige berichten van andere stations: Sohagpoor, Palgaon, Talni, Poona, Jeur, Dumroon en Buxar, stations, allen gelegen op de lange, smalle lijn van totaliteit, die zich van Viziadurg tot het Himalaya-gebergte uitstrekt, luiden even gunstig.

V. D. V.

Veranderlijke sterren met korte periode. — Langen tijd heeft men de teleskopische veranderlijke ster U in *Pegasus*, die in 1894 als zoodanig door CHANDLER werd ontdekt, gehouden voor de veranderlijke met de kortste periode (5 uur 32 min. 15 sek.); maar de waarnemingen van den heer O. C. WENDELL, van Harvard Observatory, hebben haar nu van dat standpunt neêrgehaald.

De weinige overeenkomst die er, sedert 1894, was tusschen de resultaten door verschillende waarnemers omtrent de lengte der periode verkregen, brachten den heer WENDELL er toe, den waren vorm van de intensiteits-kromme dier ster photometrisch te bepalen. Uit 2784 bepalingen construeerde hij die kromme en daaruit bleek al spoedig, dat U in *Pegasus*, evenals dit al lang van β in *de Lier* bekend is, twee ongeveer gelijke maxima heeft, die te zamen een periode omsluiten van 8 uur 19 min. 41 sek.

De veranderlijke met de kortste periode is dan nu ω 19 in *Centaurus*; hare periode is, naar prof. BAILEY's bepaling, 7 uur 11 min. (*Harvard Coll. Circ.*, N⁰ 23).

V. D. V.

Spectraal-onderzoekingen betreffende η in de Arend. — Uit onderzoekingen, door prof A. BELOPOLSKY ingesteld omtrent het spectrum van deze veranderlijke ster, blijkt, dat dit merkwaardige overeenkomst heeft met dat van δ in *Cepheus*, dat het dus behoort tot de groep, waarvan γ in *de Zwaan* het type is. BELOPOLSKY heeft sommige van de ijzerlijnen in het spectrum gebruikt, om inlichting te verkrijgen aangaande de eigen beweging der ster. Uit zijne metingen is gebleken dat de snelheid van het gansche stelsel bedraagt 1.85 geographische mijlen, in eene richting, die van het zonnestelsel is afgewend. (*Astrophys. Journal*, Dec. 1897.)

V. D. V.

NATUURKUNDE.

De aard der kathoden-stralen. — Omtrent den aard der kathoden-stralen bestaan er twee meeningen.

Sedert CROOKES zijn beroemde proeven over *radiant matter* bekend maakte, hebben op zijn voetspoor de engelsche natuurkundigen veelal de nieuw waargenomen verschijnselen trachten te verklaren door aan te nemen, dat de negatieve pool, de *kathode*, in de bijna luchtledige ontladingsbuis een stroom van negatief geladen moleculen uitzond. Die deeltjes bewogen zich rechtlijnig voort, tot zij een hinderpaal op hun weg ontmoetten, en veroorzaakten dan bij de botsing mecha-

nische werkingen of warmte- en lichtverschijnselen. Dat zulk een stroom van geladen moleculen door een magneet van zijn richting werd afgebogen, en dat twee evenwijdige gelijk gerichte stralen elkander afstootten, was een steun voor die theorie.

Minder goed evenwel bleek deze met de feiten in overeenstemming te zijn toen LENARD ontdekte, dat de kathoden-stralen door dunne metaalplaatjes heen buiten de buis konden treden, waartoe stofdeeltjes toch wel niet in staat zijn De meeste duitsche natuurkundigen geraakten toen tot de meening, dat kathoden-stralen veel overeenkomst hebben met lichtstralen; het onderscheid zou hierin gelegen zijn, dat zij òf een veel kortere periode hebben, òf dat hun trillingen longitudinaal in plaats van transversaal zijn.

De voorstanders der moleculaire theorie konden hun standpunt toen slechts handhaven door te beweren dat hun moleculen geen gewone chemische moleculen waren, maar deeltjes van een andere soort, veel kleiner en subtieler nog, zoodat zij in de poriën van metalen zich gemakkelijk konden bewegen.

Maar ook dienden zij het bewijs te leveren, dat de buiten de buis getreden deeltjes, als zijnde immers negatief elektrisch, in staat waren aan geleiders elektriciteit af te staan Nu hadden wel HERTZ en anderen opgemerkt, dat werkelijk kathoden-stralen negatieve ladingen konden veroorzaken; zij hadden het evenwel waarschijnlijk gemaakt, dat hier slechts een secundair verschijnsel optrad, dat met een werkelijke lading door aanraking niets te maken had.

Onlangs zijn deze proeven herhaald en uitgebreid door WILLY WIEN, en wel op een wijze, die het optreden van secundaire verschijnselen volgens hem geheel uitsluit. Hij is tot de slotsom gekomen, dat zonder eenigen twijfel de uit de buis getreden kathodenstralen aan geisoleerde geleiders negatieve elektriciteit meedeelen, en dat wij dus in die stralen geladen deeltjes voor ons hebben, al zijn die deeltjes dan ook niet de gewone chemische moleculen.

Daarenboven is het WIEN gelukt aan te toonen, dat de kathodenstralen door een negatief geladen lichaam worden afgestooten en door een positief aangetrokken.

J. J. THOMSON is door dergelijke proeven tot hetzelfde resultaat gekomen. Hij maakt daarenboven de opmerking, dat de zeer kleine deeltjes, waarmede wij in de kathodenstralen te doen hebben, dezelfden zijn of zij uit waterstof of zuurstof of een ander gas ontstaan.

Of de strijd hiermede voor goed beslist is, valt zeer te betwijfelen.[1]

J. N. K.

De elektrische lichtboog als telefoon. — In het physisch laboratorium te Erlangen merkte de heer SIMON toevallig op, dat een elektrische booglamp geluid gaf als nevens haar geleiding die van een zwakken wisselstroom liep.

1. Even vóór het afdrukken zie ik in *Wiedemann's Annalen*, dat LENARD zelf onlangs dezelfde resultaten verkregen heeft als WIEN en THOMSON.

De laatste werkte induceerend op de eerste en gaf zoo aanleiding tot kleine veranderingen in de intensiteit van den gelijkstroom der lamp; schommelingen in de temperatuur van den lichtboog, en dus ook in de dichtheid van de gloeiende gassen, waren daarvan het gevolg, en bleken sterk genoeg te zijn om geluidgolven in het leven te roepen.

Om te zien hoever de gevoeligheid van de vlam ging, schakelde nu SIMON in den stroomloop van de lamp de secundaire draad van een inductieklosje, in welks hoofddraad een batterij en een mikrofoon waren ingesloten.

„Werd daarop de mikrofoon met den steel van een trillende stemvork aangeraakt, dan hoorde men bij den lichtboog duidelijk den stemvorktoon. Evenzoo werd fluiten, kloppen, zingen, de muziek van een speeldoos, enz. zoo duidelijk mogelijk overgebracht en zelfs werden woorden, tot den mikrofoon gesproken, verstaanbaar weêrgegeven, zelfs met de fijnste schakeeringen van het timbre.''

Werd de mikrofoon met batterij door een telefoon vervangen, dan konden in den laatsten dezelfde geluiden gehoord worden, wanneer de vlamboog als mikrofoon gebruikt werd; in dit geval veroorzaakten blijkbaar de geluidgolven veranderingen in den weêrstand van den boog; in zijn stroomkring hadden dientengevolge veranderingen van intensiteit plaats, die door inductie op den telefoonkring terugwerkten.

Het zou wel interessant zijn dezelfde proef met twee booglampen te herhalen, van welke de eene als telefoon, de andere als mikrofoon dienst deed.

J. N. K.

SCHEIKUNDE.

Betrekking tusschen fluorescentie en chemische constitutie. — Atoomgroepen, die in organische verbindingen fluorescentie veroorzaken, noemt RICHARD MEYER *fluorophoren*. 't Zijn meestal heterocyclische ringen van zes leden. Zoo b. v. de pyron-ring (C_5O), drager van de fluorescentie in de groepen van het fluoresceïne en het xanthon; de ring C_4 $(CH)_2$ uit de anthraceengroep (homocyclische ring); C_4 (CH) N uit de acridine-groep; de azine-ring C_4 N_2 uit de phenazine-groep; de oxazine ring C_4 NO in de groep van het phenazoxine en de thiazine-ring C_4 NS uit de groep van het thiodiphenylamine.

Zoodanige fluorophoor-groep moet evenwel voorkomen tusschen andere, meer gecondenseerde atoomcomplexen, b. v. tusschen benzolkernen. Als in deze laatste zware atomen of atoomgroepen de waterstof vervangen, dan kan de fluorescentie verzwakt, zelfs opgeheven worden. (*Chem. Centralbl.*, 1897 II, 930 en 1898 I, 5.)

B. S. TJ. M.

Bereiding van chloorstikstof in oplossing en werking van deze op organische stoffen. — De chloorstikstof is door GATTERMANN (*B. d. D. Chem. Ges.* 1888, 751) iets beter bekend geworden. Hij analyseerde de uit chloor en salmoniak

verkregen producten en toonde aan dat in NH_3 niet altijd alle waterstof door chloor vervangen wordt. Toch verkreeg hij ook een olieachtig vocht, NCl_3, en bewees dat dit spontaan alleen explodeert in het zonlicht.

Van de werking op organische stoffen is niet veel anders bekend, dan dat chloorstikstof in aanraking met vele koolverbindingen explodeert. Alleen verkreeg SELIWANOFF (*Id.* 1894, 1016) chlorylsuccinimide $C_2H_4 <^{CO}_{CO}> NCl$ door oplossingen van chloorstikstof en succinimide te vermengen.

W. HENTSCHEL wil nu een oplossing van chloorstikstof in benzol als reactief in de organische chemie invoeren. De bereiding van deze oplossing, die helder, sterk lichtbrekend is en onaangenaam riekt, geeft hij als volgt: 3 liter van een chloorkalkoplossing, die per liter 22,5 gram werkzame chloor bevat, wordt in een stopflesch van 5 liter inhoud gebracht en onder zacht roeren daarin door een trechterbuis zoutzuur van 10 pct. gegoten, totdat een proefje van 't mengsel met een salmoniakoplossing van 20 pct. geen gasontwikkeling meer geeft. Gewoonlijk heeft men daarvoor 300 C.C. van het verdund zuur noodig. Men voegt nu 300 C.C. van de salmoniakoplossing van 20 pct. toe, vervolgens na zacht schudden 300 C.C. benzol, sluit de flesch en schudt flink, een halve minuut lang. Men omgeeft nu de flesch met een zwarten doek (zonlicht ontleedt de oplossing in 1 à 2 uur onder ontwikkeling van N en vorming van $C_6H_6Cl_6$, dat ten deele uitkristalliseert), pipetteert de benzoloplossing en filtreert die door een vouwfiltrum waarop men 20 gr. poeder van chloorcalcium gelegd heeft. Op deze wijze verkrijgt men ± 290 gram benzol, die 10 pct. chloorstikstof bevat en in 't donker bewaard, beter nog telkens versch bereid wordt.

Op een aniline-oplossing, eveneens van 10 pct., werkt zij (ze werd soms nog met hoogstens een gelijk volume benzol verdund) onder verwarming in. Men voegt zooveel chloorstikstof toe, dat de aanvankelijk vastwordende massa weer dunvloeibaar geworden is. Na bekoeling kristalliseert tri-chlooraniline uit: $C_6H_4NCl_3$.

Als tusschenproducten werden hierbij azo-benzol, een donkerroode olie en een zwarte kleurstof aangetoond.

Op gelijke wijze gaf de choorstikstofoplossing met methylaniline: $C_7H_6NCl_3$, dus het nog niet bekende trichoor-methylaniline.

Daarentegen gaf dimethylaniline op gelijke wijze (met een vlokkige kleurstof als tusschenproduct) ten slotte een harde, halfdoorschijnende kristalmassa van $C_{24}H_{11}N_2Cl_{19}$, dat H. opvat als verbinding van 5 HCl met $C_{24}H_6N_2Cl_{14}$, d.i. een choorderivaat van tetraphenyl-hydrazin $(C_6H_5)_4N_2$. (*Ber. d. D. Chem. Ges.*, 1897, 1434—1437 en 2642—2649.)

R. S. TJ. M.

PLANTKUNDE.

Geotropie der wortels. — In de wortels is de uiterste levende top gevoelig voor de zwaartekracht, terwijl de groeikromming eerst verscheidene mM. hooger

op plaats vindt. Men heeft dus hier eene gelegenheid om het verschijnsel der prikkeling, afgescheiden van dat der kromming, te bestudeeren.

T. CZAPEK heeft nu gezocht naar scheikundige veranderingen in de cellen der gevoelige weefsels en gevonden dat de prikkeling eene vermeerdering van twee stoffen ten gevolge heeft. Welke deze stoffen zijn, bleef nog onbekend. De eene werkt reduceerend en is door de reductie van zilver uit een ammoniakale zilvernitraatoplossing gekenmerkt. De andere werkt oxydeerend en kenmerkt zich o. a. door blauw kleuring van indigowit. Beide reactiën vertoont de normale worteltop ook, doch na b.v. een half uur lang horizontaal gelegen te hebben, vertoont zij ze in veel sterkere mate. (*Ber. d. d. Bot. Ges.*, XV 10, blz. 516). D. V.

Sikkelstadium van den nucleolus. — In de sexueele cellen ondergaan de nucleoli, terwijl de chromosomen in aantal gereduceerd worden, eveneens eene verandering. Zij begeven zich naar den omtrek van de kernen en nemen daar een lensvormige, of juister gezegd biconcave gedaante aan, terwijl zij zich tegen den wand der kern aandrukken. Op de doorsnede zijn zij dan sikkelvormig. Dit geschiedt zoowel in de stuifmeelmoedercellen als in de primaire embryozak-kernen, en komt in vegetatieve celkernen niet voor. B. LIDFORSS, die deze uitkomsten van ZIMMERMANN nader onderzocht heeft, heeft ze in allerlei afdeelingen van het plantenrijk bevestigd gevonden.

Op het oogenblik waarop de kerndraad zich in chromosomen begint te splitsen, liggen de nucleoli nog peripherisch; terwijl deze splitsing voltooid wordt keeren zij echter weer naar het midden van de kern terug. Vooral bij *Liliaceeën* zijn deze verschijnselen, na kleuring der kernen, duidelijk waarneembaar. (*Lunds Universitäts Anskrift*, T. XXXIII, 1897). D. V.

Overmangaanzure potasch als desinfectiemiddel. — Een uiterst gevreesde ziekte van visschen in aquariën en culturen wordt door een witten waterschimmel van het geslacht der *Saprolegnior's* veroorzaakt. Vele culturen gaan daardoor verloren. Doch Dr. OLTRAMARE te Genève heeft hiertegen een middel gevonden in de gewone overmangaanzure kali, die den schimmel doodt en voor de visschen onschadelijk is. Een bijna wijnroode kleur der oplossing wijst de doelmatigste concentratie aan. De visschen zwemmen daarin geheel ongestoord, terwijl zij allengs van hunne ziekte genezen worden.

Evenzoo kan men deze oplossing, die trouwens sints jaren tot zuivering van water gebruikt wordt, aanwenden tot het reinigen en ontsmetten van aquariën. (*La Nature*, 15 janvier 1898, p. 99.) D. V.

PHYSIOLOGIE.

De bron van het arbeidsvermogen der spieren. — Over het, ook voor de praktijk van de voeding, zoo belangrijke vraagstuk, aan welke stof de spieren, bij

den arbeid, haar kracht ontleenen, is in de Akademie van Wetenschappen te Parijs een gewichtige mededeeling gedaan door CHAUVEAU. (*Compt. rend.*, 20 Dec. 1897).

Terwijl ZUNTZ uit door hem genomen proeven meent te mogen afleiden dat een spier het voor de contractie noodige arbeidsvermogen even goed, al is het niet even gemakkelijk, kan verkrijgen door de ontleding van vet of van eiwit, als door de ontleding van koolhydraten, en dat die verschillende stoffen telkens met haar volle verbrandingswarmte dienst doen voor den spierarbeid, heeft CHAUVEAU in de laatste jaren de, trouwens het meest gangbare, meening verdedigd, volgens welke de spieren, als zij zich samentrekken, altijd en uitsluitend koolhydraat verbruiken. CHAUVEAU geeft natuurlijk wel toe dat er bij spierarbeid vet verbruikt kan worden, maar hij neemt aan dat dan uit het vet eerst, door oxydatie, koolhydraat moet ontstaan, voordat het bruikbaar wordt voor de spieren. Daarbij zou dus een deel van het scheikundig arbeidsvermogen van het vet vrij worden, zonder dat daaruit de spieren voor haar arbeidsvermogen voordeel konden trekken. Volgens zijn berekening kan 1 grm. vet ongeveer zooveel koolhydraat leveren als aan 1.52 grm rietsuiker beantwoordt, terwijl, als de meening van ZUNTZ juist was, 1 grm. vet, als voedsel om de kosten van den spierarbeid te dekken, gelijk zou staan met 2.37 grm. rietsuiker.

CHAUVEAU heeft nu een, schijnbaar, uiterst eenvoudige reeks van proeven genomen om de juistheid van zijn opvatting te toetsen. Een hond, die dagelijks gedwongen werd een bepaalden arbeid te verrichten, werd gevoed met een vast rantsoen aan vleesch, waaraan nu eens rietsuiker, dan weer vet (reuzel), werd toegevoegd. Wanneer nu het vet met zijn volle verbrandingswarmte arbeidsvermogen aan de spieren kon leveren, dan zou het dier in lichaamsgewicht moeten dalen, zoodra, bij het vervangen van het vet van het voedsel door suiker, minder suiker gegeven werd dan aan de verhouding 1 : 2.37 beantwoordde. Zulke proeven zijn slechts schijnbaar eenvoudig, wegens de groote technische moeilijkheden die er aan verbonden zijn. Vooral was het moeilijk een hond te vinden, die aan alle eischen voldeed. „Mes tentatives ont été nombreuses; j'ai fait peu de bonnes rencontres", zegt CHAUVEAU. De uitkomsten, toen eindelijk een geschikt proefdier gevonden was, verkregen, worden nu door hem medegedeeld en zijn inderdaad sterk sprekend. Reeds wanneer de hond, in plaats van een bepaalde hoeveelheid vet, zooveel suiker kreeg als aan CHAUVEAU's onderstelling beantwoordde (1 : 1.52), bleef het lichaamsgewicht constant. Zoodra meer suiker gegeven werd, steeg het, kreeg de hond dus meer voedsel dan hij voor de arbeidsverrichting noodig had.

Deze proeven geven dus een belangrijken steun aan de, op vele andere gronden reeds dikwijls verdedigde opvatting, dat men, *voor spierarbeid*, in koolhydraten voordeeliger voedsel vindt dan in vet.

P.

DIERKUNDE.

Vleeschetende neigingen van de aardslak (*Limax*). — Men heeft dikwijls beweerd dat de aardslak, wiens plantenetend dieet genoegzaam geconstateerd is, door de verwoestingen die het in de salade, de kool, enz. aanricht, onder omstandigheden vleeschetend wordt. Nieuwere waarnemingen bevestigen dit. Een correspondent van de *Revue scientifique* zag dikwijls zulke slakken azen op stukjes vleesch die op een mesthoop geworpen waren. Ook zag hij twee slakken op het lijk van een boschmuis zich met dit laatste voeden. Het carnivoor instinct is bij de aardslak zoo sterk ontwikkeld, dat het somtijds tot cannibalisme overslaat. Zoo men ergens, waar zich vele aardslakken bevinden, eenigen daarvan des avonds in drie of vier stukken snijdt, dan kan men nagenoeg zeker zijn dat men den volgenden dag in de vroegte eenige aardslakken zal vinden, die bezig zijn de lijken van hare natuurgenooten te verslinden. (*Revue scientifique*, 31 juillet, 1897, p. 149.) D. L.

Slangen en verscheurende dieren in Centraal Indië. — Volgens de statistieken van het vorig jaar hebben in de centrale provinciën van Britsch Indië de slangen 1133 personen gedood, en de verscheurende dieren hebben er 291 slachtoffers gemaakt. Onder deze laatste bekleeden natuurlijk de tijgers de eerste plaats; daarna komen de wolven, op wier huid kort geleden belooningen gesteld zijn. (*La Nature*, 18 décembre, 1897.) D. L.

GEZONDHEIDSLEER.

De duitsche commissie voor de studie van de pest. — Deze commissie, belast om onder directie van prof. KOCH den oorsprong van de pest in Indië te bestudeeren, heeft nu haar rapport ingediend. Eenige der conclusiën daarvan zijn de volgende. — De bacil van de pest leeft buiten het menschelijk lichaam en dat van eenige dieren slechts zeer korten tijd; zij ontwikkelt zich niet bij afwezigheid van zuurstof. Het staat vast dat de ratten zeer gemakkelijk de ziekte opnemen en de kiemen er van verspreiden. Voor de proefnemingen betreffende de immuniteit heeft men gebruik gemaakt van apen, en bevonden dat de grijze apen even vatbaar voor de ziekte zijn als de ratten, maar dat de bruine apen dat minder zijn. De immuniteit werd verkregen na een tijdsverloop, afwisselend tusschen 5 en 7 dagen; de geïmmuniseerde apen bieden wederstand aan de inenting van aanmerkelijke hoeveelheden der cultuur, ongeveer 0,002 gr. — Het serum YERSIN, toegepast op de bruine apen, beveiligt dezen slechts voor eene periode, die 8 dagen niet te boven gaat, maar de werkzaamheid van groote giften schijnt buiten twijfel. Het systeem HAFFKINE (inenting van door warmte verzwakte culturen) toegepast op 1500 [?] individuen, leverde goede resultaten, ofschoon een zeker aantal personen na de inenting toch ziek zijn geweest. (*Revue scientifique*, 14 Aug. 1897.) D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

In den laatsten tijd berekende jaarlijksche parallaxen van vaste sterren. — Naar het *Bulletin de la Société astronomique* meldt, heeft dr. GILL, van het Cape Observatory, bevonden, dat de parallaxis van *α Centauri* zeker ligt tusschen 0".74 en 0".75, dat de afstand van deze ster tot de aarde dus zeker 275 duizend maal zoo groot is, als die van de aarde tot de zon.

De parallaxis van *Rigel* is, volgens denzelfden astronoom, zeker niet grooter dan 0".01; haar afstand zou dus meer dan 20 millioenmaal die der zon bedragen; haar licht zou dan 320 jaar noodig hebben om die lange reis te maken.

Nog deelt dezelfde sterrekundige in de *Monthly Notices* voor Januari mede, dat, naar zijn laatste onderzoekingen, de parallaxis van *α Gruis* 0".015 bedraagt, met een waarschijnlijke fout van 0".007.

V. D. V.

De kinematograaf in de sterrekunde. — Gedurende de zoneclips, in Britsch-Indie onlangs waargenomen, is, naar de voorloopige berichten reeds vermeldden, de kinematograaf met vrucht aangewend.

Nu heeft de heer CAMILLE FLAMMARION haar ook gebezigd om onderscheidene bewegingen aan den hemel aan een talrijk auditorium te vertoonen. Van zonsondertot zonsopgang heeft hij, met een lens van groote opening, den hemel gefotografeerd, en daar het geheel van de bewegingen gedurende een ganschen nacht op het scherm wordt geprojecteerd en in eenige weinige minuten voorbij den toeschouwer gaat, behoeft de gevoelige plaat niet zoo bijzonder snel te worden blootgesteld als dit anders gewoonlijk het geval is.

Bij het vertoonen van den ondergang der zon aan den eenen horizon, van de daaropvolgende beweging der sterren langs den hemel en het opgaan der zon aan den anderen horizon, vooral ook bij het voor oogen stellen van de beweging der maan door de sterren heen, heeft de heer FLAMMARION veel succes gehad op de laatste vergadering van de Fransche sterrekundige vereeniging.

V. D. V.

Koolstof in de chromospheer van de zon. — Dat er in de chromospheer van de zon koolstof aanwezig was, werd reeds voor langen tijd waarschijnlijk gemaakt door de aanwezigheid van een donkere streep — nabij *b* — in het zonnespectrum. Die aanwezigheid werd onlangs, naar eene mededeeling in het Decembernummer

van het *Astrophysical Journal*, direct aangetoond door waarnemingen, in September l.l. gedaan door prof. HALE van Yerkes Observatory. Een heldere streep toch in het spectrum der chromospheer, die juist het omgekeerde is van bovengenoemde donkere in het zonnespectrum, werd door hem toen waargenomen en getoond aan verschillende bezoekers van het observatorium, o. a. aan DESLANDRES, RUNGE en KEELER. V. D. V.

Een voorwerp aan den hemel tot nog toe vreemd, werd den 16en Januari l.l. ontdekt door den heer ESPIN, van Wolsingham-Observatory, en vóór den dag, waarop zijne mededeeling ter perse werd gezonden, nog in drie verschillende nachten gezien. Het is van elliptische gedaante, bijna een graad lang; de groote as toch meet 336″; het gelijkt meer op eene ophooping van eene of andere licht opslorpende middenstof dan op een nevelvlek.

Dit vreemde voorwerp, waarvan de rechte klimming 4 u. 26 min., de declinatie + 50° 44′ bedraagt, ligt in *Perseus*, tegen de grenslijn aan van dit sterrebeeld met de *Wagenman*. (*Wolsingh. Obs. Circular*, 46, Febr. 16). V. D. V.

De Parallaxis van Sirius. — In de *Monthly Notices* voor Januari geeft dr. GILL nog de uitkomsten van eene reeks van waarnemingen, door hem aan het observatorium te Kaapstad verricht betreffende de parallaxis van *Sirius*.

Volgens hem bedraagt die 0″,370 met een waarschijnlijke fout van ± 0″,0097, een waarde, die geheel overeenkomt met de vroeger (1881—1883) door hem gevondene: 0″,370 ± 0″,009. V. D. V.

Het observatorium op den Mont Blanc. — Naar men uit Zurich meldt zal het observatorium op den Mont Blanc, dat daar zeven jaar geleden door den heer JOSEPH VALLOT is gebouwd, moeten overgebracht worden naar een andere standplaats dan de tegenwoordige. Waar het nu staat, op een klein rots-plateau, dat zich een weinig buiten de Rocher des Bosses uitstrekt, doet het dienst als een hinderpaal, waartegen de sneeuw zich, tot groot ongerief der waarnemers, in voortdurend aangroeiende hoeveelheden ophoopt.

Men denkt het gansche gebouw, dat uiteen kan worden genomen, stuk voor stuk op den rug van werklieden van de Rocher des Bosses over te brengen naar een even hoog gelegen punt, waar de grond eerst gelijk zal worden gemaakt.

Als het klimaat eenigzins gunstig is, hoopt men dit transport in een zomerseizoen te volbrengen. V. D. V.

NATUURKUNDE.

Een nieuwe proef met Lenard-stralen. — Onder bovenstaanden titel werd aan de *Physikalische Gesellschaft* te Berlijn een verhandeling aangeboden door den heer DES COUDRES.

In de laatst verschenen aflevering van het *Album* werd er op gewezen hoe er tegenwoordig onder de natuurkundigen een sterke strooming bestaat, om de kathodenstralen te beschouwen ongeveer zooals NEWTON zich lichtstralen dacht. Volgens die opvatting werpt de kathode in een voldoende luchtledig gemaakte buis negatief geladen deeltjes uit, die zich zeer snel voortbewegen en, zonder aan snelheid te verliezen, door een aluminiumplaatje kunnen heengaan, terwijl zij in de lucht spoedig tot stilstand worden gebracht, m. a w. de stralen geabsorbeerd worden. Of die deeltjes werkelijk materieel zijn en onderworpen aan de zwaartekracht, of wel „schwerelose Kraftlinienconvergenzgebilde" (welke zwierige uitdrukking van onze oostelijke buren ik maar onvertaald laat) kan voorloopig in het midden blijven. Zeker is het, dat de tot nog toe bekende eigenschappen der kathodestralen zich zeer goed laten rijmen met zulk een emissiehypothese maar niet met een golftheorie.

Om een gevolgtrekking, waartoe die hypothese leidt, te toetsen aan het experiment deed DES COUDRES de volgende proef. Hij liet de door een aluminiumvenster gegane Lenard-stralen vallen op een fluoresceerend scherm, dat van achteren met bladtin beplakt was; toen het scherm helder lichtgevend was, werd het bladtin verbonden met de negatieve pool van een klein inductieklosje, en plotseling lichtte het scherm veel minder sterk. Dat was volgens de emissiehypothese te voorzien, want de het scherm naderende negatieve deeltjes kwamen onder den invloed van een afstootende kracht en verloren dientengevolge aan snelheid, waardoor zij gemakkelijker door de lucht tot stilstand werden gebracht; zij bereikten dus grootendeels het scherm niet.

Een voor de hand liggende tegenproef was de volgende: Het scherm werd zoover van het venster geplaatst, dat het slechts flauw lichtte; werd nu het bladtin met de positieve pool van het klosje verbonden, dan werd de fluorescentie sterker, omdat nu de aantrekking der positieve elektriciteit op de negatief geladen deeltjes de snelheid van deze vergrootte, zoodat nu een grooter aantal dan te voren het scherm kon bereiken.

Het zal voor onze lezers waarschijnlijk wel overbodig zijn er op te wijzen, dat in deze mededeeling geen sprake is van Röntgen-stralen, die wèl door de werking van kathodestralen kunnen ontstaan, maar van deze toch geheel in eigenschappen verschillen.

J. N. K.

SCHEIKUNDE.

Verbinding van titaanzuur met appelzuur. — Volgens G. BERG geeft een neutrale oplossing van $TiCl_4$ amorphe neerslagen met een groot aantal organische zuren en phenolen.

Alleen appelzuur geeft een krystallijn neerslag. 't Is wit en laat onder 't mikroskoop zuiltjes zien, die 't licht dubbel breken. De samenstelling is: $C_4H_6O_5$, $2\,TiO_2$ +

6 H_2O. In water oplosbaar, wordt de verbinding door koken met water of barytoplossing niet dan langzaam ontleed.

Opmerkelijk is, dat NH_3, als gas over de stof geleid, de helft van 't water vervangt, zoodat voor 3 molekulen H_2O 3 NH_3 in de plaats komen, waarvan evenwel bij staan aan de lucht één molekuul wordt afgegeven. Naar haar chemisch gedrag is de verbinding onder de complexe zuren te rangschikken. (*Z. f. anorg. Ch.* 1897, 328.) R. S. TJ. M.

Verbreiding van titaanzuur over de aardoppervlakte. — Dat titanium lang niet zulk een zeldzaam element is als vroeger geloofd werd, en de totale hoeveelheid daarvan op aarde grooter is dan die van de halogenen, van zwavel en zelfs van koolstof, is uit de door CLARKE gegeven statistiek bekend (zie dit *Album*, jaargang 1895, blz. 299).

Volgens F. P. DUNNINGTON is het bovendien als titaanzuur (eigenlijk: titaandioxyde) in de bovenste aardlagen algemeen verspreid. In 57 monsters bouwaarde uit Amerika en Europa, wisselde het gehalte aan titaanzuur af tusschen 0.42—0.77 pct.; in 18 monsters van eruptie-gesteenten waren gemiddeld 0.64 pct. voorhanden; terwijl in 5 dergelijke van de Sandwich-eilanden zelfs 3,17 pct. voorkwam.

Bij een nieuw onderzoek van 34 monsters bouwaarde uit verschillende streken van Amerika, Azië, Afrika en Australië werd als gemiddeld gevonden: 0,475 pct. titaanzuur in de luchtdroge aarde en 0,512 pct. in de uitgegloeide.

Het gemiddeld bedrag van alle door hem onderzochte monsters is 0,57 pct. voor de luchtdroge en 0,66 pct. voor de gegloeide aarde. (*Chem. Central-Blatt*, 1897, II, 1112.) R. S. TJ. M.

Kleurreactie van acetaldehyde. — Voegt men, volgens LOUIS SIMON, bij een verdunde aldehyde-oplossing eerst eenige droppels eener slappe oplossing van trimethylamine en dan van nitroprussiednatrium, dan ontstaat langzaam eene blauwe kleuring. Deze is nog zeer sterk in een oplossing van 1 pro mille en nog goed zichtbaar in een van 0,1 pro mille. De grens der reactie schijnt ongeveer bij 0,04 pro mille te liggen. Na een kwartier is de kleur weer verdwenen.

De reactie schijnt alleen aan 't gewone aldehyde toe te komen, althans een aantal aldehyden en ketonen gaf ze niet. Ter illustratie van de gevoeligheid der reactie, worden de verschijnselen voor oplossingen van het acetaldehyde in aether, alcohol en aceton beschreven. Zuiver aceton b. v. geeft met de reagentia een roode kleur, maar als het één pro mille aldehyde bevat, dan is de blauwe kleur overheerschend. (*Compt. rend.* 125, 1105.) R. S. TJ. M.

Een nieuwe groep van gepaarde galzuren. — In de gal van een haai, *Scymnus borealis*, heeft HAMMARSTEN drie zuren gevonden, die de reactie van PETTENKOFER en fluorescentie bij behandeling met sterk zwavelzuur vertoonen en waarvan de

natriumzouten in alkohol oplosbaar zijn en door ether kunnen worden neergeslagen, evenals dat bij de bekende galzuren het geval is, maar die in samenstelling geheel afwijken van die groep van stoffen, waarvan taurocholzuur en glycocholzuur de het meest bestudeerde vertegenwoordigers zijn. Noch taurine, noch cholalzuur was uit de haaiengal te verkrijgen.

Een uitvoerig onderzoek, zoo uitermate zorgvuldig als men dat van HAMMARSTEN gewoon is, bracht aan het licht, dat de galzuren van *Scymnus* etherzwavelzuren zijn. Een daarvan werd niet in voldoende hoeveelheid verkregen om een onderzoek in bijzonderheden toe te laten. Uit de twee andere werden, door behandeling met kaliloog of met barytwater, naast zwavelzuur, stikstofvrije splitsingsproducten verkregen, die, evenals cholalzuur, door verhitting met HCl in onoplosbare anhydriden — dyslysinen — overgingen. HAMMARSTEN noemt deze splitsingsproducten Scymnol, het eene α-, het andere β-Scymnol. De formules van deze stoffen konden nog niet met voldoende zekerheid vastgesteld worden. Intusschen voert HAMMARSTEN eenige gronden aan, waarop men zou kunnen aannemen, dat de formule van α-Scymnol door $C_{27}H_{46}O_5$ en die van β-Scymnol door $C_{29}H_{50}O_5$ voorgesteld kan worden. (*Zeitschrift f. Physiol. Chem.* Bd. XXIV, S. 322.) P.

PLANTKUNDE.

De lenticellen der Marattiaceeën zijn door E. HANNIG nader onderzocht. Zij zijn geopend zoolang als de steunblaadjes, waarop zij voornamelijk voorkomen, nog over het jonge, in den knop opgerolde blad heen, aan elkander sluiten. Zij dienen dan voor de gaswisseling dezer deelen. Later, als de bladeren volwassen worden, worden zij bruin, sluiten zich en komen dus buiten functie.

Overeenkomstige organen worden ook op de stammen en bladstelen der tot de *Cyatheaceeën* behoorende boomvarens (b. v. *Alsophila australis*) gevonden. Zij zijn hier echter levenslang geopend en fungeeren dus als gewone lenticellen. (*Bot. Zeit.*, Jahrg. LVI, 1898.) D. V.

DIERKUNDE.

Paard en rijwiel. — Zoo men geloof kan slaan aan de Amerikaansche dagbladen, zouden de gevolgen van de concurrentie tusschen paarden en rijwielen voor de eersten in hooge mate noodlottig zijn. Sedert vele jaren, en meer bepaaldelijk in het Westen, ziet men groote troepen paarden dwalen op de heuvels van het gebied van Washington zonder dat hunne meesters er eenige zorg voor dragen. Eenige paarden zijn niet lang geleden naar Tacoma overgebracht om er zich van te ontslaan, maar de prijzen zijn zoo laag, dat zij ternauwernood de kosten van het transport kunnen dekken. Men berekent dat in het Oosten van het gebied van Washington zoo wat tienduizend paarden zijn, waarmede de eigenaars niets te doen willen hebben, want de paarden eten het gras op en zoodoende zou er niets voor het rundvee en de schapen overblijven. Die eigenaars

hopen er op dat de winter de dieren zal doen bezwijken, — iets wat trouwens ook al in Oregon plaats heeft, waar ook veel verlaten paarden zijn. Men ziet daar gansche kudden paarden langs de wegen dwalen en de arme verhongerende dieren elkander manen en staarten afknabbelen. Zij kunnen zich nauwelijks staande houden, en als de winter komt, bezwijken duizenden er van. Overigens heeft men in Oregon reeds slachterijen ingericht waar de paarden geslacht en hun vleesch naar Europa verzonden wordt. (*Revue scientifique*, 21 août, 1897). D. L.

PHYSIOLOGIE.

Het verbruik van zuurstof bij het wielrijden. — LEO ZUNTZ heeft onderzocht hoeveel van de zuurstof der ingeademde lucht hij bij het wielrijden verbruikte Hij vond, dat, voor het afleggen van 15 kilometers in een uur, 72 liters zuurstof verbruikt werden, terwijl hij voor het afleggen van 6 kilometers in een uur te voet slechts 59 liters zuurstof noodig had. „Ik zou", zegt ZUNTZ, „oordeelende naar het gevoel van de mate der inspanning, niet gedacht hebben dat een uur wielrijden in een tempo van 15 KM. 22 pct. meer kracht eischt dan wanneer men in een uur 6 KM. te voet aflegt." De inspanning van het wielrijden wordt, naar hij meent, gewoonlijk te laag geschat. (*Pflüger's Archiv.*, Bd. LXX, S. 346.) P.

Vorming van vet uit eiwit. — Het is nog altijd een strijdvraag of in het dierlijk lichaam uit eiwit vet kan ontstaan. Op grond van verschillende ervaringen hebben sommige onderzoekers gemeend, die vraag toestemmend te mogen beantwoorden, o. a. op grond van het groote gehalte aan vet dat in het lichaam van met phosphorus vergiftigde dieren gevonden werd. Maar altijd waren er bronnen van fouten bij het onderzoek aan te toonen. Een overtuigend bewijs was niet geleverd. Daarom is het onderzoek herhaald door POLIMANTI, met allerlei voorzorgsmaatregelen om bij vroegere proeven gemaakte fouten uit te sluiten Hij vond nu dat bij kikvorschen het gehalte aan vet van het lichaam toenam, wanneer de dieren met phosphorus vergiftigd werden, en wel zooveel, dat al lat vet onmogelijk uit het in het lichaam voorhanden koolhydraat gevormd kon zijn. Het moest dus, aangezien de dieren gedurende de proef geen voedsel kregen; wel, ten minste voor een deel, uit eiwit ontstaan zijn. (*Pflüger's Archiv.*, Bd. LXX, S. 349.) P.

Een teeken van krankzinnigheid? — Volgens de heer BURTON WEND bestaat er een onfeilbaar middel om te weten te komen of iemand al dan niet gezond van geest is. Hoe verstandig hij ook moge redeneeren, hoe logisch hij ook moge handelen, zoo zijne duimen onbewegelijk blijven, is hij zonder eenigen twijfel in het verstand gekrenkt. Het schijnt ook dat krankzinnigen zelden van hun duimen gebruik maken bij het schrijven, het teekenen en het groeten. (*Revue scientifique*, 2 octobre 1897). D. L.

ETHNOLOGIE.

Een volk zonder huisdieren. — Volgens de Heer E. MÜLLER van de Société de géographie de Paris zijn dit de Japanners. Deze eten geen vleesch en drinken geen melk; het rund zou er dus overbodig zijn. Zij rijden niet te paard; hunne tweewielige wagens en hunne palankijns worden getrokken en gedragen door betaalde personen. Er zijn veel honden, — maar alleen wilde. Zelden ontmoet men in Japan een tamme hond, en dan behoort hij altijd aan een vreemdeling. De Japanner fokt geen schapen of geiten; de wol wordt vervangen door zijden stoffen die zeer goedkoop zijn. Bij de woningen ziet men zelden hoenders, nog zeldzamer eenden en duiven; men fokt die alleen voor de vreemdelingen. Eenige grondeigenaren in den omtrek van Jedo houden er runderen op na, — maar deze zijn bij uitsluiting bestemd om, wanneer de uitvaart plaats heeft van een overleden lid der familie van den Mikado, den lijkwagen te trekken. (*Revue scientifique*, 21 août, 1897.) D. L.

GENEESKUNDE.

De Lepra in Spanje. — De lepra is tot op dezen dag zeer menigvuldig in Spanje. Een journaal van Valentia, *El Pueblo*, verklaart dat die vreeselijke ziekte zich op een groot deel van de oostkust van Spanje heeft geopenbaard. Het blijkt dat er in de provinciën van Valentia en Alicante dorpen zijn, waar 10 à 12 familiën er aan lijden. Het blad noemt bij name 24 dorpen waar lepra heerscht. Alleen te Olleria bestaat een leprozenhuis, en overigens bemoeit zich de Staat met deze aangelegenheid niet. (*Revue scientifique*, 2 oct., 1897.) D. L.

GEZONDHEIDSLEER.

De voortplanting van febris typhoïdea. — De nieuwste bacteriologische onderzoekingen hebben geleerd, dat de verspreiding van de typhoïde koorts geschiedt door het water. Men krijgt die ziekte door het gebruik van onrein, niet of slecht gefiltreerd water. De heeren GUINON en NETTER meenen aangetoond te hebben dat deze ziekte óók ontstaan kan door contact met reeds aangetasten. In de hospitalen worden niet zelden naast elkander verpleegd wordende, aan andere ziekten lijdende personen, ziekenoppassers en oppassters door de typhoide koorts aangetast. Onzindelijkheid schijnt hier eene groote rol te spelen. Daarom moeten de handen, die met een typhuslijder in aanraking zijn geweest, telkens zorgvuldig gewasschen worden. (*La Nature*, 15 Jan., 1898). D. L.

VERSCHEIDENHEDEN.

Onderzoek op kleurenblindheid. — 't Is bekend dat de spoorwegwachters roode en groene signalen moeten kunnen onderscheiden en daarom op Daltonisme gekeurd worden. 't Gebruikelijk onderzoek, waarbij men aan de candidaten wol-

len lapjes in verschillende kleuren voorlegt, schijnt in Duitschland nog al eens moeilijkheden te geven. Niet zelden meenen de gekeurden, die zich van hun gebrek onbewust zijn, dat ze door den arts met het onderzoek belast onbillijk beoordeeld worden. „Wat — zoo zegt menig oud gediende — ik, die in dienst voor mijn accuraat schieten bekend stond, ik zou slechte oogen hebben?" En hij reclameert bij de administratie, beroept zich op zijn oude chefs en maakt het den medicus erg lastig.

Dr. GOERTZ te Mainz heeft nu een nieuwe manier van keuring bedacht, die weinig tijd eischt, nauwkeurig is en steeds controleerbaar blijft. Men geeft den candidaat een stel potlooden in diverse kleuren en laat hem met elk dezer den naam van de overeenkomstige kleur opschrijven. Hij onderteekent daarna het papier met zijn naam. Men stelt daarbij geen groote eischen: 't komt er niet op aan of hij b.v. elke schakeering van rood of van blauw met de juiste benaming noemt, maar hij mag stellig met een groen potlood niet 't woord *rood* schrijven of omgekeerd. De medicus krijgt op deze wijze een document in handen, dat de gekeurde niet wraken kan en in geval hij reclameeren mocht overgelegd wordt. (*La Nature* 1897, 4 Dec.) R. S. TJ. M.

Een merkwaardig meer in Alaska. — De rijke goudvelden van Klondyke schijnen niet de eenige merkwaardigheid te zijn van het stroomgebied der Yukon. Er moet in Alaska, niet ver van Dawson, een meer zijn, dat zeer ongewoon is en door den ontdekker-zendeling, pater TOSSI, met den naam van Salawik gedoopt is.

Het is 60 mijlen breed en in 't hooge noorden vermoedelijk het eenige, dat 's winters niet toevriest Van gemeenschap met de zee is niet gebleken, maar men zou die vermoeden, omdat het water in 't meer gelijktijdig rijst en daalt met de getijen aan de kusten der IJszee. Doch in strijd daarmede is dat het water zoet is, goed drinkbaar zelfs.

Nog merkwaardiger is zijn temperatuur, die, tegen de gewoonte van alle bekende natuurlijke wateren in, des winters stijgt om des zomers weer te dalen. Van daar dat de visschen uit alle beken en stroomen in het gure jaargetijde naar het meer zwemmen. Ze worden dan zoo talrijk, dat men ze vangen kan met de hand en in grooten getale doodslaan door een stok in 't water te bewegen. Voor de mijnwerkers is dat een niet te versmaden buitenkansje, waardoor ze gemakkelijker door den strengen winter kunnen komen en een gezonde afwisseling in hun voeding brengen. Naar men verzekert, zou een man in een uur tijds voor meer dan een maand zich van visch kunnen voorzien en van welke visschen: zalm b.v. van 10—25 kilo!

Naar een te Quebec verschijnend blad — *l'Evènement* — opmerkt, zal het dan ook niet te verwonderen zijn, wanneer men eerstdaags aan de oevers van het Salawik-meer een dergelijk paleis-hotel ziet verrijzen, als in een fashionable Amerikaansche badplaats niet ontbreken mag. (*Rev. Scient.*, 1897, 4 Dec.)

R. S. TJ. M.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

De constante der jaarlijksche aberratie. — Uit waarnemingen, door hem zelf aan het observatorium der universiteit van Pennsylvanië gedaan, leidt prof. DOOLITTLE voor de constante der aberratie eene waarde 20″.572 ± 0″.009 af, die nog grooter is dan de onlangs door hem uit andere waarnemingen gevondene: 20″.55.

De waarde 20″.47, door de conferentie te Parijs voor deze constante vastgesteld, wordt overtroffen door alle waarden sedert die vaststelling nieuw afgeleid: 20″.55 (DOOLITTLE), 20″.553 (FERGOLA), 20″.57 (FINLAY) en nu 20″.572 (DOOLITTLE) (*Astr. Journal*, 428).

V. D. V.

De spectraal-analyse der meteorieten leert, dat de zeldzame metalen in de meer gewone ertsen en mineralen meer algemeen zijn verspreid dan men meent. Zoo hebben nu onlangs de heeren HARTLEY en HUGH RAMAGE aangetoond, dat onder eenennegentig monsters ijzerertsen, die zij van Dublin Royal College hadden in onderzoek gekregen, er vijfendertig waren, die het bijzonder zeldzame metaal gallium bevatten Rubidium vond men in den regel; de magnetieten bevatten steeds gallium, maar geen indium; daarentegen de siderieten allen indium en geen gallium.

Wat nu bepaaldelijk ertsen van meteorischen oorsprong aangaat, is hun onlangs gebleken, dat gallium een samenstellend deel is van alle meteorisch ijzer, maar niet van alle meteorieten en dat het voorkomt in zeer verschillende verhoudingen. Sodium, potassium en rubidium komen ook steeds voor, maar in kleine verhoudingen. Meteoorsteenen bevatten chromium en manganesium, meteoorijzer daarentegen niet. Men vond dat nikkel een voornaam bestanddeel was van alle meteorieten, meteoorertsen en siderieten, terwijl cobalt alleen voorkwam in de twee laatstgenoemde varieteiten van meteoren.

Het voornaamste onderscheidende kenmerk tusschen ertsen van aardschen en van meteorischen oorsprong achten de schrijvers daarin gelegen, dat in de eerstgenoemden nikkel en cobalt, ten minste in eenigszins belangrijke verhouding, ontbreken, terwijl van laatstgenoemden deze metalen belangrijke componenten

zijn; manganesium daarentegen, dat in gene voorkomt, is in deze zoo goed als afwezig. (*Nature*, April 7, p. 546.) V. D. V.

De vergelijkings-sterren der veranderlijken. — Wanneer men naar de methode van ARGELANDER den aard der veranderlijkheid eener als veranderlijk bekende of verdachte ster bepalen wil, dan kiest men in hare omgeving eenige sterren uit, waarvan sommige haar in lichtkracht overtreffen, andere beneden haar staan. Door dan dagelijks meermalen de veranderlijke bij deze sterren te vergelijken, krijgt men een beeld van hare veranderlijkheid, dat, als men den tijd als abscis, de lichtsterkte der bij iedere waarneming met haar gelijk staande ster als ordinaat aanneemt, zich door een kromme lijn laat voorstellen.

De waarnemers van veranderlijke sterren nu mogen er prof E. C. PICKERING dankbaar voor zijn, dat hij getracht heeft verband te brengen tusschen de resultaten hunner waarnemingen, door photometrisch nauwkeurig de lichtsterkte te bepalen van tal der als vergelijkingssterren meest gebezigden. De uitkomsten dezer metingen zullen door hem gepubliceerd worden en zijn zelfs, mocht daaraan behoefte bestaan, dadelijk op aanvrage verkrijgbaar. Van ongeveer honderd veranderlijken, wier namen door prof. PICKERING in *Harvard College Observatory Circular*, N^0. 27, worden opgegeven, zijn de vergelijkings-sterren op hare lichtsterkte onderzocht. V. D. V.

Het verdubbeld zijn van de kanalen op Mars wordt door den heer ANTONIADI in het *Bulletin de la Société Astronomique de France*, voor April, aangezien als een gevolg van kleine fouten in het scherp stellen. Volgens hem wordt een dunne lijn, als die een weinig uit het brandpunt wordt gebracht, langzamerhand dubbel en worden, als verschillende lijnen elkander in één punt snijden, die niet allen dubbel, maar slechts enkele van haar. Daaraan schrijft hij dan ook het curieuse verschijnsel toe, dat inderdaad is waargenomen, als zouden sommige kanalen in den loop van een paar uren zijn verdubbeld geworden.

„Indien dus Mars bedekt is met kanalen," zegt hij aan het einde zijner verhandeling, „dan moeten die lijnen, ten gevolge van de onvolkomenheden van ons gezichtsvermogen, dubbel worden gezien. Zulk een onnauwkeurig zien kan twee oorzaken hebben: 1^0. een kleine fout in het scherp stellen; 2^0. vermoeidheid van het oog. Dat moet helaas, bij lang observeeren, gebeuren en gebeurt ook inderdaad." V. D. V.

NATUURKUNDE.

Vermindering van den luchtdruk met de hoogte. — Een aardige proef om binnen een besloten vertrek aan te toonen, dat de drukking van de lucht kleiner wordt in hoogere lagen van den dampkring beschrijft WARBURG.

Met behulp van een flesch van MARIOTTE wordt de drukking van het lichtgas uit de leiding verminderd tot op ongeveer 1 cM. waterdruk, en dan door een langen slang naar een Argandbrander geleid; deze brandt dan slechts met een lage blauwe vlam. Wordt dan de lamp door middel van een eenvoudige inrichting naar boven geheschen, dan wordt de vlam gaandeweg lichtend, daar de geringere tegendruk van den dampkring een snellere uitstrooming van gas mogelijk maakt.

De vermindering van drukking bij het hier slechts mogelijke hoogteverschil van een paar meter is te klein om een merkbaren invloed uit te oefenen als het gas onder de gewone drukking uit de leiding stroomt; daarom moet de drukking eerst op de aangegeven wijze verkleind worden, zal de proef gelukken. Het is niet voldoende om de *uitstroomingssnelheid* door het gedeeltelijk toedraaien van de kraan te verminderen.

Men zal mogelijk de opmerking maken, dat ook de drukking in de toeleidingsbuis, die met de lamp omhoog gaat, moet verminderen. Daar het gas lichter is dan de lucht, zal die vermindering evenwel niet tegen die van de dampkringsdrukking opwegen.

J. M. K.

CHEMIE.

Ammoniumperoxyde. — Men kent sedert lang peroxyden der alkali-metalen; is ook een ammoniumperoxyde bestaanbaar? Proeven, die overuraanzuur tot uitgangspunt hadden, hebben MELIKOFF en PISSARJEWSKY aanleiding gegeven daarnaar te zoeken. Zij brachten aetherische oplossingen van H_2O_2 en ammoniakgas, afgekoeld tot — 20° C., bij elkander. Hierbij verdwijnt de ammoniaklucht en scheidt zich een zwaar, weinig beweeglijk vocht af. 't Lukte ook, door 't vat luchtdicht in vast koolzuur te plaatsen, het gevormd lichaam te doen bevriezen tot een bladerige kristalmassa en na snelle verdamping van den aether te analyseeren. De gevonden verhouding tusschen ammoniak en waterstofperoxyde (waaruit het lichaam ontstaan is en bij verhooging van temperatuur ook weer in overgaat) wijst op de samenstelling:

$$(NH_4)_2O_2 + 2\ H_2O_2 + 10\ aq.$$

't Kristalwater werd in verschillende analysen niet altijd gelijk gevonden. 't Ammoniumperoxyde zou dus verkregen zijn in verbinding met waterstofperoxyde. De vorming daarvan kan men zich licht voorstellen:

$$2\ (NH_4.OH) + H_2O_2 = (NH_4)_2O_2 + 2\ H_2O.$$

't Onderzoek wordt voortgezet. (*B. d. D. Ch. Ges.* 30, 3144.) E. S. TJ. M.

Opslorping van waterstof door electrolytisch neergeslagen metalen. — F. WINTELER maakt interessante opmerkingen over opslorping van waterstofgas door metalen bij de electrolyse. GRAHAM nam die waar bij palladium, waar

't verschijnsel zeer duidelijk is, wanneer men dit als blik voor kathode gebruikt bij de electrolyse van verdund zwavelzuur. De plaat wordt hierbij, gelijk POGGENDORFF aantoonde, zóó gebogen, dat de uiteinden zich eerst van de anode verwijderen, om die daarna weer te naderen, wat blijkbaar 't gevolg is van uitzetten der palladium-plaat gedurende de opslorping. Door verhitting krimpt de plaat weer en buigt zich dan in tegenovergestelde richting.

Bij platina kan men dergelijke verschijnselen waarnemen en volgens LENZ ook bij ijzer, als men dit electrolytisch op koperblik neerslaat. Is dit laatste te dik voor de kromming, dan laat het zich ombuigend ijzer daarvan los. Door uitgloeien worden de eigenschappen van 't ijzer op geheel overeenkomstige wijze gewijzigd als dit van met waterstof beladen palladium bekend is.

De hoeveelheid gas door het electrolytisch afgescheiden ijzer opgeslorpt kan, onder omstandigheden, zeer aanzienlijk zijn en schijnt verband te houden met de dikte der afgescheiden laag. Toch zijn het vooral de eerst afgezette lagen, die 't meeste gas insluiten, wat het kromtrekken bij de electrolyse verklaren mag. Van vier kwantitatieve proeven worden de uitkomsten meegedeeld, waarbij het ijzer resp. 8, 12, 14 en 27 honderdste millimeter dik was en door uitgloeien (witte gloeihitte) resp. 97, 23, 21 en 20 maal zijn eigen volume aan gassen verloor. Deze bestonden voor 53—68 pct. uit waterstof en voor kleinere hoeveelheden uit N, CO, CO_2 en een weinig waterdamp.

Ook in electrolytisch afgezet koper werd ingesloten gas aangetoond en een cubus van nikkel, die als kathode diende, was in staat om 165 maal zijn eigen volume waterstof te verdichten.

(*Zeitschr. f. Elektrochemie*, IV, 338—341.) R. S. TJ. M.

Vermeende actieve toestand van gassen, door electrolyse vrij geworden. — Volgens F. WINTELER is het een feit, dat gassen door den galvanischen stroom vrijgemaakt, zooals H, Cl en O, chemisch gemakkelijker werken, dan wanneer ze op andere wijze verkregen zijn. Die meerdere energie openbaart zich evenwel alleen in de galvanische cel. Zelfs in het donker electrolytisch bereid chloorknalgas kan in de cel ontploffen. Evenzoo gewoon knalgas. 't Is daarom evenwel niet noodig om aan die gemakkelijk reageerende gassen een „actieven" toestand toe te kennen: hun meerdere energie is verklaarbaar uit de aan de kathode opgeslorpte en weer afgegeven waterstof, die, als de stroomdichtheid groot genoeg is, de temperatuur voldoende verhoogt om ontploffingen te veroorzaken. (*Zeitschr. f. Elektrochemie*, IV, 342.) R. S. TJ. M.

PLANTKUNDE.

Invloed van groote koude op de kiemkracht van zaden. — H. T. BROWN en F. ESCOMBE hebben de uitkomst hunner proeven over bovengenoemd onderwerp aan de Royal Society medegedeeld.

De zaden, voor de proefnemingen gebezigd, waren eerst aan de lucht zoover gedroogd, dat ze niet meer dan 10—12 pct. water bevatten. Ze werden in buisjes van zeer dun glas opgesloten, langzaam afgekoeld en in een recipient met een de warmte slecht geleidend omhulsel gebracht. Die recipient, waarin de lucht ver-sterk verdund was, bevatte omstreeks 2 liter vloeibare lucht. Deze, die door verdamping de warmte onttrok, werd naar behoefte weer aangevuld, in dier voege dat de zaden gedurende 110 achtereenvolgende uren in een temperatuur vertoefden, die tusschen — 183° en — 192° afwisselde. Een tiental liter vloeibare lucht werd daartoe verbruikt.

Na afloop van genoemden tijd werden de zaden zeer langzaam en voorzichtig ontdooid, zoodat ze eerst na 50 uren weer op de gewone temperatuur terugkwamen. Ze werden nu uitgezaaid, tegelijkertijd met zaden van dezelfde herkomst, die geen kou hadden uitgestaan en als contrôle dienden.

De zaden voor deze proeven gebezigd, waren de volgende: *Hordeum distichon*, *Avena sativa*, *Cucurbita pepo*, *Cyclantera explodens*, *Lotus tetragonolobus*, *Pisum elatius*, *Trigonnella foenum-graecum*, *Impatiens balsamina*, *Helianthus annuus*, *Heracleum villosum*, *Convolvulus tricolor*, *Funkia Sieboldiana*; in 't geheel twaalf soorten.

Tusschen de aan de proef onderworpen en de contrôle-zaden werd in de ontkieming geen verschil waargenomen, en ook de planten, uit de beide categorieën tot vollen wasdom en rijpte gekomen, waren in beide gevallen even gezond.

Vermoedelijk zouden de zaden die verbazend lage temperatuur in hun toestand van sluimerend leven niet verdragen hebben, als men ze vooraf niet zorgvuldig gedroogd en na de proef behoedzaam ontdooid had. (*Revue Scientifique.*)

R. S. TJ. M.

DIERKUNDE.

Nieuw voorbeeld van de vraatzucht van een snoek. — De heer F. C. MORGAN heeft onlangs, toen hij op de Avon roeide, een snoek opgehaald, die tengevolge van zijne vraatzucht gestikt was. Die snoek dreef met den buik naar boven, met een half ingeslikten grondel (*Cottus gobio*) in den bek, dien hij niet had kunnen sluiten. De snoek nu woog 4,08 kilo, terwijl de visch, dien hij te vergeefs getracht had te verzwelgen, een gewicht van 1,360 kilo had. (*La Nature*, 22 janvier, 1898.)

D. L.

Bescherming van wilde dieren. — Volgens *Science* schijnen de zwarte beren en coyotes die, in het Yellowstown park levende, onder bescherming van den Staat geplaatst zijn, zoo goed te tieren, dat zij lastig beginnen te worden. Men zal daarom eenige van de beren vangen en eenige coyotes dooden. Zou het, vraagt de berichtgever, dan zoo moeielijk zijn, voor de beren in de fransche Camargue, waar zich nog beren ophouden, te doen wat men in N. Amerika voor den zwarten beer doet, en die hoogst belangwekkende dieren zich te laten vermenigvuldigen,

om ze, wanneer ze talrijk zijn geworden, aan de zoölogische tuinen te verkoopen? (*Revue scientifique*, 16 oct. 1897.) D. L.

PHYSIOLOGIE.

Vorming van koolhydraat uit vet. — Voor de waarde van de onderstelling, volgens welke het dierlijk lichaam in staat zou zijn uit vet een koolhydraat te doen ontstaan, dat dan voor den arbeid der spieren gebruikt zou kunnen worden (zie dit *Bijblad* blz. 39), is het van groot belang te weten of zulk een overgang van vet in koolhydraat inderdaad aangetoond kan worden Tot dusver was er slechts een enkele waarneming bekend, van SEEGEN, waaruit deze onderzoeker heeft afgeleid, dat de lever in staat zou zijn uit vet suiker te maken.

De zaak is opnieuw onderzocht door WEISS (*Zeitschr. f. Physiol. Chemie*, Bd. XXIV, S. 542). De lever van een pas gedood konijn werd, in kleine stukken gesneden, met bloed van hetzelfde dier, eenige uren, bij lichaamstemperatuur, voor een deel met, voor een ander deel zonder olijfolie, gedigereerd, terwijl het mengsel, door doorleiden van lucht, voortdurend ruim van zuurstof voorzien werd. Daarna bleek in de met vet gedigereerde portie het gehalte aan reduceerende stoffen niet onbelangrijk toegenomen te zijn. WEISS is, zeker niet ten onrechte, geneigd dit resultaat aan de vorming van suiker uit de toegevoegde olie toe te schrijven. Maar nader onderzoek is toch zeer wenschelijk. Zoolang de mogelijkheid open blijft, dat andere stoffen als suiker het reduceerend vermogen van het leverextract verhoogden, is het bewijs, dat de lever koolhydraat uit vet kan vormen, nog niet geleverd. P.

De werking der schildklier. — Door BAUMANN is aangetoond, dat door de schildklier een jodium bevattende stof gevormd wordt. Het gelukte hem uit de klier een preparaat te verkrijgen, waaraan hij den naam van jodothyrine gegeven heeft, dat, in het dierlijk lichaam opgenomen, op verschillende organen invloed oefent, maar waarvan de werking nog geenszins voldoende toegelicht is. Het mag daarom de vermelding wel waard geacht worden, dat VON CYON gevonden heeft, dat jodothyrine in staat is de werking van den Nervus Vagus op het hart, wanneer die door vergiftiging met atropine is opgeheven, weer te herstellen. (*Pflüger's Archiv*, Bd. LXX, S. 511). In de volgende aflevering van hetzelfde tijdschrift (S. 643) deelt VON CYON mede, dat joodnatrium de prikkelende werking van muscarine op den Nervus Vagus opheft. P.

MINERALOGIE.

Ontstaan van chilisalpeter. — A. MÜNTZ was (1886) door zijn onderzoekingen tot het besluit gekomen, dat de uitgestrekte salpeterbeddingen in Chili (vroeger tot Peru behoorend) uit organische stoffen ontstaan moesten zijn, door toedoen van salpeter-vormende bacteriën en bij tegenwoordigheid van zeewater, daar

broom en jood als broom- en joodzure zouten in chilisalpeter voorhanden zijn. (*Compt. rend.*, 101, 1265.)

Nu wijst O. KUNTZE op den waarschijnlijken oorsprong dezer organische stoffen. Hij leidt die af uit de vloeibare en vaste uitwerpselen van lama's, guanaco's, vicugna's en alpaca's. Deze dieren zijn gewoon hun excrementen op bepaalde plaatsen af te zetten, meestal in de nabijheid van stroomend water. Er ontstaan daardoor misthoopen, die door 't regenwater uitgeloogd worden, zoodat de oplosbare verbindingen (ureum, urinezuur, enz.) in 't water geraken en naar de lagunen en meren van de hoogvlakte vervoerd worden. Deze laatste drogen hier uit tot de aan zout en salpeter rijke pampa's. (*Chem. Central-Bl.*, 1898, I, 79.)

R. S. TJ. M.

Kryoliet. — Dit uit fluornatrium-aluminium bestaande, gemakkelijk smeltbaar mineraal, is, behalve te Ivigtut (naam van de Eskimoos voor „weiland") in 't zuidwesten van Groenland, totnogtoe — volgens W. C HENDERSON — ook gevonden bij Miask, (Oeralgebergte) in de Pike's Peakstreek (Colorado) en in het Amerikaansche nationale Park Yellowstone (Wyoming). De voornaamste delfstoffen die het vergezellen zijn: kwarts, loodglans, blende, koperkies, pyriet, wolframiet en eudialiet Vroeger hoofdzakelijk gebezigd voor de bereiding van aluminium, dat thans uit bauxiet verkregen wordt, dient het thans, behalve voor de soda-fabrikage te Kopenhagen, voor de vervaardiging van het kryoliet-glas in de Vereenigde Staten.

Voor de exploitatie komt alleen de oudst bekende vindplaats op Groenland in aanmerking, die aan de Deensche regeering toebehoort. De jaarlijksche opbrengst bedraagt omstreeks 13.000 ton, waarvan 10.500 ton naar Amerika gaat.

Voor de bereiding van het genoemde glas worden 4 deelen poeder van kryoliet, 10 deelen kwarts en 1 deel zinkoxyde op de gewone wijze verwerkt. Het glas is zoo taai, dat men een plaat tamelijk hard op den grond kan smijten, zonder dat het breekt of zelfs scheurt. 't Is een middelding tusschen melkglas en email, bestaat hoofdzakelijk uit kiezelzuur, natrium, zink, aluminium met kleinere hoeveelheden calcium en ijzer en bevat omtrent 8 pct. fluoor.

De in de Vereenigde Staten gebruikelijke benaming: „hot-cast porcelain" is zoo ongepast mogelijk en herinnert aan de bekende „roos van Jericho". Want het wordt niet gegoten, maar geblazen en is geen porselein, maar een echt glas, dat evenals het bekende melkglas aan bijmengsels en de daardoor eenigszins afwijkende samenstelling zijn ondoorschijnendheid dankt. (*Chem. Central-Blatt*, 1898, I, 525.)

R. S. TJ. M.

VERSCHEIDENHEDEN.

Een spoorwegongeluk. — Een buitengewoon ongeluk heeft in Ierland een conducteur en een stoker, op de trein die ten 3 ure te Antrim van Londonderry aankomt, getroffen. Toen de trein te Antrim stil hield, ontdekte men dat de

beide mannen dood waren; zij waren ten gevolge van een lek levend verbrand. Zoo het ongeval onderweg had plaats gehad, zou de trein met hare talrijke reizigers totaal vernield zijn geworden. (*La Nature*, août., 1897.) D. L.

Het vierde jubelfeest van de reis van John Cabot. — Dit is door de *Royal Geographical Society* gevierd met eene belangrijke voordracht van den voorzitter dier inrichting. JOHN CABOT vertrok van Bristol op den 2en Mei 1497, even als COLUMBUS in de verwachting van, altijd westwaarts zeilende, Cipango en China te zullen bereiken. Gelijk van zelf spreekt, werd hij daarin, evenals COLUMBUS, teleurgesteld. Maar hij bereikte de kusten van Terre-Neuve en merkte daar den grooten overvloed van visch op. Het doel van de *Geographical* is nu, alles te verzamelen wat men van die reis kan te weten komen, het juiste punt waar CABOT de kust bereikte te bepalen, en vooral zijne verdiensten te handhaven, waarvan hij verstoken is geworden door zijn zoon SEBASTIAN, die allerwaarsehijnlijkst nooit den Atlantischen Oceaan is overgestoken. (*Revue seientifique*, 19 juin 1897, p. 771.) D. L.

Weder het dwergvolk in Azië. — Onder dat opschrift plaatsten wij op blz. 71 van den vorigen jaargang een bericht, ontleend aan *La Nature*, — evenwel onder voorbehoud. Thans is gebleken, dat hier van niets anders spraak kan zijn dan van eene mystificatie. D. L.

Een krokodillenmummie. — De prachtige verzamelingen van het Britsch Museum zijn in de laatste tijden verrijkt met de mummie van een verbazend grooten krokodil, 3.96 M. lang en op den rug eene reeks van kleine krokodillen dragende. Die mummie werd ontdekt te Kom Ombos in Boven Egypte en dateert ten minste van 2500 jaar vóór Chr. Om de mummificatie te verkrijgen, had men eenvoudig het dier gedompeld in een mengsel van was en teer, dat de kleine dieren, die zeker zijn kroost vormden, op zijn rug heeft gekleefd. (*La Nature*, 4 Dec. 1897, p. 14.) D. L.

In den bek van een tijger. — In Indië werd door den luit.-kolonel MACPHERSON een tijger gedood. Bij het ontleden van den kop was men niet weinig verbaasd een ijzeren ring te ontdekken, die de basis van den linker bovensten hoektand omgaf. Men veronderstelt dat de tijger eens een rund in den nek heeft gegrepen, dat een klokje aan een ijzeren ketentje droeg. Een der tanden zal in het binnenste van een schakel van het ketentje gedrongen zijn, en die schakel zal van de overige schakels afgebroken zijn. Natuurlijk kon het roofdier zich niet bevrijden van dat lastig voorwerp, dat van lieverlede onder den invloed van het kauwen al dieper en dieper indrong, het tandvleesch doorboorde en eindelijk op het been van de kaak kwam te rusten. (*La Nature*, 4 Dec. 1897.) D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

De groote roode vlek op Jupiter verandert, naar blijkt uit eene beschouwing van waarnemingen. die zich over een twintigtal jaren uitstrekken, duidelijk en regelmatig van plaats.

Dit onderzoek toch, door dr. LOHSE ingesteld en gepubliceerd in *Astr. Nachr.*, N[0]. 3490, leidde tot de volgende uitkomst:

			Waarnemers.
1878, 65	Lengte	349°.5	LOHSE.
1878, 86	„	237°.1	TROUVELOT.
1879, 73	„	182°.7	LOHSE.
1880, 71	„	128°.5	„
1881, 70	„	89°.2	„
1882, 14	„	78°.0	„
1883, 14	„	50°.4	„
1884, 15	„	32°.6	„
1885, 27	„	15°.8	„
1886, 27	„	8°.3	„
1887, 27	„	2°.9	STANLEY, WILLIAMS.
1888, 27	„	358°.9	LOHSE.
1890, 15	„	353°.6	TERBY, PRITCHITT.
1891, 74	„	352°.0	LOHSE.
1892, 76	„	356°.2	„
1894, 03	„	358°.8	„
1895, 18	„	5°.3	„
1896, 13	„	10°.1	„
1897, 27	„	20°.3	„

In 1891 bewoog zich de vlek met de snelheid die voor de omwenteling van de planeet is aangenomen; van dien tijd af beginnen de lengten van de vlek toe te nemen in plaats van af te nemen. Zooals uit de tabel blijkt heeft in dertien jaar,

van 1878 tot 1891, de vlek zich bewogen over ongeveer drie vierden van den omtrek der planeet en is zij toen op haren weg teruggekeerd. V. D. V.

Het spectrum van waterstofgas in nevelvlekken. — Als men het waterstofgas in een Geissler-buis spectroscopisch onderzoekt, dan is de helderste lijn Hα. Als daarentegen de waterstofstrepen in nevelvlekken onderzocht worden, dan kan men soms Hβ zeer goed zien en Hα bijna niet. Nu toonden reeds in 1868 LOCKYER en FRANKLAND aan, dat het spectrum van waterstofgas, onder bepaalde omstandigheden van temperatuur en drukking, tot de streep Hβ alleen kan worden teruggebracht.

Prof. SCHEINER heeft nu onlangs, naar *Astrophysical Journal* N^0. 4, April 1898, meldt, de vraag betreffende het licht van waterstof in nevelvlekken, op nieuw ter hand genomen en getracht omstandigheden in het leven te roepen, „nabij komende aan die, waaronder de nevelvlekken licht geven". Hij toch wilde uitmaken of men objectieve veranderingen kan brengen in het spectrum van sterk verdund waterstofgas, dan wel of de subjectieve verzwakking van het licht, de zwakkere indruk dus op het oog teweeggebracht, de aanleidende oorzaak is. In een veld van hooge spanning, waar de omringende ruimte was gebracht op een temperatuur van —200° C., bracht hij buizen met waterstof gevuld aan het gloeien; maar het spectrum veranderde bij deze lage temperatuur niets

De afwezigheid van de lijn Hα in het waterstof-spectrum der nevelvlekken heeft, volgens SCHEINER, alleen physiologische oorzaken, zoodat het niet geoorloofd is uit die afwezigheid eenig besluit te trekken aangaande de physische voorwaarden, waaronder het licht dezer hemellichamen wordt uitgestraald. V. D. V.

NATUURKUNDE.

Vloeibare waterstof. — Op den tienden Mei van dit jaar kon prof. DEWAR aan den voorzitter van de *Royal Society* mededeelen, dat hij er dien zelfden dag in geslaagd was waterstof en helium vloeibaar te maken.

Langdurig, moeitevol en kostbaar waren de voorbereidingen geweest voor deze schitterende proef; alleen de samenstelling van het apparaat had een vol jaar gekost en de voorloopige beproevingen en onderzoekingen hadden nog vele maanden daarenboven in beslag genomen. Maar nu hebben dan ook eindelijk DEWAR en eenige andere bevoorrechte natuurkundigen waterstof gezien in den vorm van een goed begrensde vloeistof.

Dit is een feit van belang. Wel hadden reeds vroeger CAILLETET, WROBLEWSKI, OLSZEWSKI en DEWAR zelf waterstof verkregen als een fijnen, dadelijk weêr verdwijnenden neêrslag. Maar behalve dat het nog lang niet vaststaat of wat zij zagen werkelijk vloeibare waterstof was, is toch de afstand nog groot tusschen een ijle mist en een vloeiende en doorschijnende massa.

De proef zelf moge ongeveer met de eigen woorden van DEWAR beschreven worden.

„Op 10 Mei begon ik met waterstof, die tot —205° C. was afgekoeld en zich onder een drukking van 160 atmosferen bevond; het gas stroomde, na in den toestel verder afgekoeld te zijn, regelmatig uit een opening in het uiteinde van een slangvormige buis, met een snelheid van ongeveer 10 tot 15 kubieke voeten per minuut. Het liep in een dubbel verzilverd vacuumvat van bijzondere constructie, dat geheel omgeven was van een ruimte, welke op een temperatuur van minder dan —200° C. werd gehouden Uit dit vat begon vloeibare waterstof te druppelen in een tweede, dat dubbel tegen warmtestraling beschermd was, daar het door een derde vacuumvat omgeven was. In vijf minuten waren ongeveer 20 kubieke centimeters vloeibare waterstof verzameld; toen werd de toevoer verstopt door bevroren lucht in de pijpen. Waterstof in den vloeibaren toestand is helder en ongekleurd, vertoont geen absorptiespectrum en de oppervlakte (de *meniscus*) is even scherp begrensd als in het geval van vloeibare lucht."

Als mogelijk gewenschte toelichting diene, dat de verdere afkoeling der reeds zeer koude waterstof in DEWAR'S toestel verkregen wordt door het gas zich te laten uitzetten; de arbeid, die daarbij verricht wordt tegen de onderlinge aantrekking der moleculen, kost arbeidsvermogen in den vorm van warmte Het afgekoelde gas wordt nu gebruikt om de steeds toestroomende nieuwe hoeveelheden gas kouder te maken; deze zetten zich op haar beurt weder uit en zoo gaat het voort, tot de vereischte afkoeling verkregen is. Het beginsel is hetzelfde als dat van dr. LINDE te München, van wiens uitvinding in een vorigen jaargang van het Album werd melding gemaakt. Ter loops kan worden medegedeeld, dat LINDE op het oogenblik bezig is een toestel te construeeren, dat, werkende met 120 paardekrachten, 50 liters vloeibare lucht per uur moet produceeren.

Een vacuumvat is een door DEWAR reeds veel vroeger verzonnen apparaat, dat dient om gecondenseerde gassen voor warmtetoevoer van buiten te beschutten. Het is een glazen vat met dubbelen wand; de ringvormige ruimte tusschen de wanden is zoo sterk mogelijk luchtledig gemaakt, en het vat is daarenboven verzilverd. Op die wijze wordt de binnentredende warmte teruggebracht tot op ongeveer 3½ pct. van de hoeveelheid, die zonder deze voorzorgen het verdichte gas zou bereiken.

Toen DEWAR over vloeibare waterstof beschikte, die onder de drukking van den dampkring natuurlijk zeer sterk verdampte en dus nog veel kouder werd, plaatste hij in die vloeistof een buisje met helium. Bij die lage temperatuur zag men ook dit gas zich condenseeren, zoodat nu alle bekende gassen vloeibaar gemaakt zijn.

J. N. K.

Gevoeligheid van den bolometer. — Om zeer kleine temperatuursverschillen waar te nemen en te meten, heeft men hoofdzakelijk twee soorten van instru-

menten. In de eene soort wordt gebruik gemaakt van het feit, dat verwarming van een soldeerplaats van twee metalen, die deel uitmaken van een galvanisch geleidenden kring, een elektromotorische kracht en dus een stroom in het leven roept; het meest bekende type van deze apparaten is de thermoëlektrische zuil. De andere soort berust op de eigenschap van metalen, dat door temperatuursverhooging hun geleidingsweêrstand vergroot wordt. In den bolometer van LANGLEY, die deze groep vertegenwoordigt, zijn twee metaalreepen in twee takken van een brug van Wheatstone geplaatst; verwarming van de eene reep geeft aanleiding tot het ontstaan van een stroom in den brugdraad, die met een galvanometer kan worden gemeten. De gevoeligheid van het instrument hangt natuurlijk in hoofdzaak af van de constructie der metaalreepen en van de gevoeligdheid van den galvanometer.

De uitvinder LANGLEY heeft nu onlangs in het *American Journal of Science* een opstel geplaatst, waarin hij de laatste aan zijn toestel aangebrachte verbeteringen beschrijft. Daaruit blijkt, dat de reepen nu zóó gemaakt worden, dat één van hen even scherp op een streep van het zonnespectrum kan ingesteld worden als de mikrometerdraad van een spectroskoop.

Wat de gevoeligheid van den galvanometer aangaat, deelt hij mede, dat één schaaldeel van dezen overeenkomt met een stroom van 12 billioenste deelen van een Ampère; zulk een zwakke stroom kan dus nog duidelijk worden aangetoond. Onder die omstandigheden wordt een temperatuursverandering van veel minder dan een 10 millioenste van een graad Celsius aangewezen.

Overigens is ook de thermoëlektrische batterij in den laatsten tijd veel verbeterd geworden; met name door H. RUBENS, die door ijzer en constantaan (een nikkellegeering) te gebruiken in plaats van de tot dusver meest in zwang zijnde metalen bismuth en antimonium, een veel grooter gevoeligheid verkreeg. Zij staat evenwel ongetwijfeld nog ver achter bij die van den modernen bolometer.

J. N. K.

CHEMIE.

Een nitroso-octan. — O. PILOTY en O. RUFF zijn geslaagd in de bereiding van een nitroso-octan ($C_8H_{17}.NO$) en wel van een der volgende samenstelling: $(CH_3)_2.C.(NO).CH_2.CH_2.CH.(CH_3)_2$, zoodat het meer bepaald een dimethyl 2.5.nitroso. 2.hexan is.

Daar dit de eerste bekende eenvoudige nitroso-koolwaterstof uit de vetreeks is, zal een kleine beschrijving hier op haar plaats zijn.

Uitgangspunt was diisobutyl, dat naar de methode van WURTZ (*Ann. d. Ch.* 96, 365) uit isobutyl-chloried door inwerking van natrium bereid was. De aldus verkregen koolwaterstof werd volgens de methode van KONOWALOW genitreerd (*B. d. D. Ch. Ges.* 28, 1852) door verhitten in toegesmolten buizen met verdund salpeterzuur. Van het op deze wijze gevormd $C_8H_{17}NO_2$ losten PILOTY en RUFF

5 gr. op in 50 c.C. aether en reduceerden het met aluminium-amalgama (dat 10 gr. Al. bevatte) en 5 c C. water. 't Laatste werd in kleine porties onder omschudden toegevoegd, in dier voege dat de aether flink kookte. De aetherische oplossing werd nu gedecanteerd van gevormd $Al_2(OH)_6$ en niet aangetast amalgama, met verdund zwavelzuur geschud en de aether verdampt. De zure oplossing werd gefiltreerd, natriumbichromaat bijgevoegd tot geelkleuring en een sterke stroom waterdamp door de oplossing gevoerd, waardoor een donkerblauwe olie overdis- tilleerde, die weldra tot lichtblauwe prismatische blaadjes bevroor. Ze verkregen daarvan 3 gram, die op natte klei uitgebreid sneeuwwit werd en de zuivere nitroso-verbinding was.

Het nieuwe lichaam heeft een eigenaardigen, niet onaangenamen reuk, smelt bij 54° tot een donkerblauw vocht en wordt, nog sterker verhit, zonder ontleding vervluchtigd tot dampen, die de slijmvliezen van neus en oogen aandoen. De stof wordt gemakkelijk met waterdampen vervluchtigd, is overvloedig oplosbaar in aether en benzol, iets minder ruim in alcohol en bijna niet in water. Noch zuren, noch alkaliën brengen haar in oplossing. (*B. d. D. Ch. Ges.* 31, 457.)

R. S. TJ. M.

Bereiding van metalliek natrium als collegeproef. — Deze gelukt volgens HEINRICH BAMBERGER gemakkelijk uit natriumperoxyde met koolstof (houtskool, coaks, graphiet) of met calciumcarbiede.

Men verhit de vooraf fijn gemaakte stoffen zacht in een gesloten kroes; de reactie geschiedt onder heftig gloeien, als een temp. van 300—400° C. bereikt is. De daarbij vrij komende hitte is zoo hoog, dat het grootste gedeelte van 't na- trium zich tegen deksel en bovenste deel van den wand als beslag of in droppels afzet.

Wegens de heftigheid der reactie, die bij 't gebruik van calciumcarbiede zelfs explosies kan geven, moet men niet meer dan eenige grammen van de mengsels voor de proeven nemen. (*B. d. D. Chem. Ges.* 31, 451.)

R. S. TJ. M.

Fabrikage en eigenschappen van carborundum. — CHARLES A. KOHN deelt nadere bijzonderheden mede over de bereiding van carborundum in de door ACHESON aan den Niagara-val bestuurde fabriek.

Het in den electrischen oven verhitte mengsel bestaat uit 34,2 deelen cokes; 54,2 zand, 9,9 zaagsel en 1,7 deelen zout. 't Laatste dient als smeltmiddel en om de scheiding in lagen te vergemakkelijken. De uit het zaagsel ontwikkelde gassen maken het mengsel poreus en veroorloven het gevormd kooloxyde (de cokes ontneemt het kiezeldioxyde de zuurstof en verbindt zich er zelf mee: $SiO_2 + 3\ C = C\ Si + 2\ CO$) vrij te ontsnappen.

De charge bedraagt 30,000 eng. pond (à 453,6 gr.) en geeft 6735 pond carbo- rundum en 5000 pond amorph carbiede, waarvan 't laatste geen waarde voor de practijk heeft. De charge duurt 36 uur: 3 à 4 uur na 't begin der verhitting

is de kooloxyde-ontwikkeling zeer heftig. Men steekt het gas aan, de massa slinkt ineen en men vult weer bij. Na afloop van 't proces laat men 24 uur bekoelen en breekt dan den oven af. (van chamotte, 16 voet lang en 5 voet hoog en breed) waarvan alleen de bodem en twee zijwanden staan blijven.

De aangevoerde stroom heeft een spanning van 2200 volt, die men door een transformator en een regulateur tot 85 verminderen kan. De spanning, aanvankelijk 190, daalt tot 125 volt; terwijl de stroomsterkte eerst 1700, ten slotte 6000 Ampères bedraagt.

De buitenlaag der afgewerkte charge is weinig veranderd; daaronder volgt de amorphe carbiedelaag, ($\pm$ 40 pct.) die scherp afgescheiden is van het carborundum dat ter dikte van 10—12 duim den kookscilinder omgeeft, die de electroden verbond.

Het carborundum van den handel bevat ruim 1 pct. verontreinigingen, (0.93 pct. Fe_2O_3 en 0.11 pct. Al_2O_3) die men door behandeling met fluorwaterstofzuur daaraan onttrekken kan. 't Soortelijk gewicht is 3,12, de glans als van diamant, de kristalvorm hexagonaal, de hardheid dichter bij 10 dan bij 9. Met carborundpoeder kan men diamant slijpen. Hoewel de prijs 2—5 maal hooger is dan van amaril, wordt het veel gebruikt: in de ijzerindustrie, de porceleinfabrieken, voor 't polijsten van schoenzolen, enz. Doordien men er vlugger meê werkt dan met amaril, wordt veel tijd gewonnen. (*Chem. Centr. Bl.*, 1898, I, 280.)

R. S. TJ. M.

PLANTKUNDE.

Tweekernige cellen van Spirogyra. — Stoort men bij Spirogyra het proces van kern- en celdeeling, als de kerndeeling voltooid doch de celdeeling nog niet aangevangen is, b.v. door koude, zoo kan men tweekernige cellen verkrijgen. Deze blijven, bij verdere deelingen, tweekernig, zooals reeds vroeger in dit Bijblad bericht werd.

GERASSIMOFF heeft nu onderzocht of zulke cellen door onderlinge copulatie ook sporen kunnen vormen, en wat bij ontkieming uit deze ontstaat. De copulatie en voortbrenging van sporen gelukt bij goede cultuur ruimschoots; uit deze sporen groeien echter later normale eenkernige draden.

Het abnormale kenmerk, de verworven eigenschap, zooals men het noemen kan, ging dus bij de bevruchting verloren. (*Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou*, 1897, N°. 3.)

D. V.

DIERKUNDE.

Een oude zeeschildpad. — De zoölogische tuin te Londen heeft van den baron WALTHER DE ROTHSCHILD een zeer zeldzaam dier ten geschenke ontvangen. Het is een reusachtige zeeschildpad van de soort der Galupagos, die wel eens de laatste van zijn stam zou kunnen wezen. De schenker heeft dit dier te Sydney

gekocht en van daar naar Engeland overgebracht. Het dier heeft eene gansche geschiedenis achter zich. Het werd in 1813 in de Chattam-zee gevangen door den commandant van een amerikaansch schip, die het ten geschenke gaf aan een opperhoofd van Rarotonga. Deze en zijne nakomelingen verzorgden het dier behoorlijk, tot in 1882 het toenmalige opperhoofd het ten geschenke gaf aan zekeren kapitein MACDONALD, die het te Sydney bracht. De weduwe van dezen stond het af aan den heer DE ROTHSCHILD, die het met de meest minutieuse voorzorgen (men bedenke dat er hier van een *zee*schildpad sprake is) naar Engeland heeft overgebracht. Men schat den ouderdom van dezen schildpad op ongeveer honderd en dertig jaren (*La Nature*, 23 April 1898). D. L.

Alaska en Klondyke. — Eenigen tijd geleden maakten wij melding van de honden als trekkracht voor de schatgravers, die goud gaan zoeken in de mijnen van Klondyke. Het schijnt nu dat van nu af de rendieren eenigermate met de honden zullen kunnen concurreeren. De gouverneur van het territorium van Alaska heeft eene proef genomen met het gebruik van rendieren, en deze proef is volkomen gelukt. Dezen winter (1897—1898) is eene reis ondernomen van deze dieren met een paar Laplanders, en de rendieren hebben zich zeer goed weten te redden. Zij vinden toch overal gemakkelijk hun voedsel, dat uit mossen en lichens bestaat, terwijl men voor de honden voedsel moet medenemen (*Revue Scientifique*, 11 dec. 1897). D. L.

Vermindering in 1897 van het aantal vogels in Frankrijk. — De heer V. RASPAIL constateert dat in zijn kring het aantal vogels in 1897 aanmerkelijk verminderd is. Zes soorten, die vroeger nooit ontbraken, zijn weg gebleven en vele anderen kwamen zeldzaam voor. Het zou noodig zijn de wetten op dit punt aan eene herziening te onderwerpen en ze ten strengste toe te passen, want vele jachtopzieners, van huis uit onwetend en dom, en bovendien bezield met groote zucht om te vernielen, gaan met volharding voort nuttige vogels te dooden, bijv. den torenvalk (*Falco tinnunculus*), de ransuil (*Otus vulgaris*), de koekoek (*Cuculus canorus*), enz. (*Revue Scientifique*, 11 dec. 1897). D. L.

PHYSIOLOGIE.

Automatische samentrekking van spieren — Men was vroeger algemeen geneigd aan te nemen, dat, in het normale leven, een spier zich alleen dan samentrok, wanneer zij geprikkeld werd door een zenuw. Zoo nam men ook aan dat de hartspier voor iedere samentrekking een prikkel moest ontvangen van de in het hart zelf gelegen zenuwcellen afkomstig — ofschoon men wel wist dat bij het embryo het hart reeds regelmatig klopt voordat er van zenuwen daarin iets te bespeuren is. In de laatste jaren is nu, vooral door ENGELMANN's onderzoe-

kingen, aangetoond, dat de prikkels voor de samentrekking van het hart in spiervezelen zelven en niet in zenuwcellen ontstaan. Zenuwen kunnen de hartsbeweging wijzigen, maar zij veroorzaken die niet.

Een ander voorbeeld van rythmische samentrekking ten gevolge van in spiercellen haar oorsprong vindende prikkeling wordt beschreven door BOTTAZZI (*Journal of Physiology*, Vol. XXII, p. 481). BOTTAZZI onderzocht spieren van verschillende gastropoden, in het bijzonder den slokdarm van Aplysia depilans. Het uit het lichaam gesneden orgaan, waarin van zenuwcellen geen spoor te vinden was, vertoonde, wanneer het tegen uitdrogen beschut werd, uren achtereen, in min of meer regelmatigen rythmus, peristaltische bewegingen, die, langs verschillende wegen onderzocht, in vele, ofschoon niet in alle opzichten aan de bewegingen van de hartspier herinnerden. P.

VERSCHEIDENHEDEN.

Een magnetisch eiland. — Men beschouwt doorgaans de aantrekking van schepen door groote massa's magnetisch ijzer als een fabel. Evenwel heeft men kort geleden een dergelijk feit ontdekt. Het deensche eiland Bornholm, gelegen in de Baltische zee dicht bij de duitsche kust, is een kolossale magneet. Zijn aantrekkingsvermogen is groot genoeg om voor de kustvaart moeielijkheden op te leveren. Meer bepaaldelijk oefent het eiland invloed uit op de magneetnaald van het kompas, en die invloed is sterk genoeg om de richting die men aan het vaartuig geeft aanmerkelijk te veranderen. Deze eigenschap openbaart zich binnen een straal van 15 kilometer rondom het eiland (*La Nature*, 12 mars 1898). D. L.

Het gehalte der europeesche immigranten in de Vereenigde Staten. — De heer PRESCOTT F. HALL heeft een onderzoek dienaangaande ingesteld. Het geldt hier voornamelijk het gehalte der landverhuizers, vroeger en thans. Wij kunnen niet meer doen dan de lezing van de door de *Revue Scientifique* geleverde analyse zeer aanbevelen, en bepalen ons overigens tot de mededeeling van het door den heer PRESCOTT F. HALL verkregen algemeen resultaat. En dit is, dat het niet te betwijfelen valt of het gehalte der immigranten, die thans hun toevlucht tot de Vereenigde Staten nemen, is veel minder goed dan het vroeger was. Het is niet meer eene meerderheid van landbouwers, van ware kolonisten die den weg naar Noord-Amerika inslaan, maar werklieden, personen, niet het minst in staat eenig initiatief te nemen. En dit feit is van groote beteekenis voor de toekomst dier staten (*Revue Scientifique*, 11 dec. 1897). D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

STERREKUNDE.

Het licht der sterren. — De nieuwste verbeteringen bij de galvanometers aangebracht, dragen er krachtig toe bij om de vraag, hoeveel licht de sterren uitstralen, te beantwoorden. In een bijeenkomst van de *Physical Society* van den 13en Mei verklaarde prof. AYRTON dat de gevoeligheid van deze meetwerktuigen in de laatste jaren was toegenomen in reden van 27 tot 8 310 000.

Het is te hopen dat men thans eveneens zijne aandacht zal schenken aan het vervaardigen van een electrometer voor uiterst kleine potentiaal-verschillen. De gevoelige platen door prof. MITCHIN voor het meten van sterrelicht gebezigd. hebben maar een oppervlakte van weinige vierkante millimeters, waardoor er vele te gelijk in het focus van een kijker kunnen worden geplaatst. Die platen geven geen stroom, maar potentiaal-verschillen, als zij aan het licht worden blootgesteld. Voor geel licht zijn zij zeer gevoelig en elke plaat, groot of klein, geeft, voor daglicht van een derde tot een halve volt. Indien men nu ook de gevoelig- heid der electrometers in de bovengenoemde verhouding kon doen toenemen, dan zou men zijne metingen ook kunnen uitstrekken tot Jupiters satellieten.

V. D. V.

(*Nature*, June 2, 1898.)

Een photogram door noorderlicht. — In de *Amateur Photographer* van 6 Mei l. l. beschrijft de heer J. E. TURNER een door hem verkregen photogram, die eenig in haar soort is.

Op den 15den April zag men te Gourock een prachtig noorderlicht, dat van des avonds tien uur tot middernacht aanhield. Daar de maan des namiddags om 9 uur 8 minuten was ondergegaan en niet weer opkwam voor den volgenden morgen om 4 uur 12 minuten, achtte hij het mogelijk, alleen door noorderlicht een photogram van de omgeving te verkrijgen en stelde hij, gedurende niet meer dan twee minuten, een gevoelige plaat op tegen het noorden. Nadat het negatief ongeveer een uur lang was ontwikkeld, vertoonde het duidelijk een beeld van

het meest nabij liggend land, dat drie mijlen van de plaats der opname was verwijderd, van de huizen, die scherp begrensd waren en van eenige boomen op den voorgrond.

In bovengenoemd tijdschrift komt een reproductie voor van de photogram. De schrijver zegt niet of hij van het noorderlicht zelf een afbeelding heeft vervaardigd, wel verzekert hij: „de sterren, die het naast bij het zenith staan ziet men flauw, daar het noorderlicht zelf haar natuurlijk overscheen."

V. D. V.

De gezellin van Procyon. — In November 1896 ontdekte prof. SCHAEBERLE een gezellin van Procyon, van wie hij meende dat zij blijken zou de door BESSEL op theoretische gronden voorspelde gezellin te zijn.

Prof. BARNARD nu, van het Yerkes-Observatory, heeft in October 1897 en in Maart 1898 den betrekkelijken stand van deze ster, wier plaats wegens haar geringen afstand van Procyon zelve moeielijk te bepalen is, uitgemeten en zijne resultaten bevestigen die van prof. SCHAEBERLE en daarmede hare vermeende identiteit met de door BESSEL voorspelde gezellin. Prof. BARNARD zegt, dat als de omstandigheden gunstig zijn, men de ster goed kan zien en gemakkelijk hare plaats kan bepalen, zonder de hoofdster in het veld te bedekken. Hij schatte haar een ster van de dertiende grootte. (*Nature*, June 9, 1898.) V. D. V.

De afstand van de Groote Beer. — In de *Revue Scientifique* van 4 Juni worden de resultaten medegedeeld, door den heer KÖPFER verkregen bij het bepalen van de gemiddelde jaarlijksche parallaxis der sterren β, γ, δ, ε en ξ van de Groote Beer.

Hij vond daarvoor 0''.0165, wat overeenkomt met een afstand, die gelijk is aan 12 500 000 maal dien van de aarde tot de zon. Het licht, dat deze sterren ons toezenden, heeft dan twee eeuwen noodig om ons te bereiken, terwijl, in aanmerking nemende dat ε van de Groote Beer een ster van de tweede grootte is, men tot de conclusie komt, dat de intensiteit van haar licht, bij gelijke afstanden, het veertigvoud zijn zou van dat van Sirius. V. D. V.

De komeet van Encke. — Van de drie kometen, die dit jaar moeten terugkomen, te weten: die van ENCKE, van WINNECKE en van WOLF — is de eerste, naar luid van een te Kiel ontvangen telegram, kortelings teruggezien.

Prof. HUSSEY namelijk telegrafeert, dat de heer CODDINGTON van Lick-Observatory, den 11en Juni, om 9 uur 18 min. plaatselijken middelbaren tijd, een komeet vond, die hij „helder" noemt, wier plaats werd aangegeven door 16 uur 24 min. 45.9 sek. rechte klimming en 25° 14′ 20″ zuider declinatie, terwijl de dagelijksche verandering van beide coördinaten respectievelijk 51 min. en 36′ bedroeg. De komeet bevindt zich dus in de Schorpioen, een weinig noordelijk van de heldere ster α. Nog meldt een telegram van den heer JOHN TEBBUTT, van dezelfde sterre-

wacht, dat de komeet op den 12en Juni, om 9 uur 22.9 min. plaatselijken middelbaren tijd, 16 uur 21 min. rechte klimming en 25° 52′ zuider declinatie had.

Daar deze komeet onder de bekende eene is, wier omloopstijd het kortst is, stelt men in haar veel belang. Zij werd in 1818 het eerst gezien door PONS, op den 26sten November. ENCKE bepaalde haar baan, toonde aan dat zij een periode had van $3^1/_2$ jaar en voorspelde, dat zij in 1822 zou terugkomen. Bij elke daarop volgende terugkomst werd zij waargenomen; bij haar laatste terugkomst in 1895 was zij, tijdens hare grootste helderheid, met het bloote oog zichtbaar. (*Nature*, June 16, 1898.) V. D. V.

De densiteit der aarde. — D. C. BRAUN, voorheen directeur van de sterrewacht te Kalosch, in Hongarije, heeft naar de heer F. K. GINZEL in *Himmel und Erde* van Juni meedeelt, de dichtheid der aarde opnieuw bepaald. Naar de uitvoerige beschrijving van het daarbij aangewend apparaat verwijzen wij naar bovengenoemd tijdschrift; alleen willen wij hier mededeelen, dat de bejaarde geleerde, die zijn waarnemingen in 1892 aanving, alle onderdeelen daarvan zelf vervaardigde en over den theoretischen grondslag van de samenstelling daarvan elf jaar nadacht.

Alle correctiën in aanmerking genomen komt dr. BRAUN tot eene dichtheid van 5.52765, die bijna samenvalt met de waarde, daarvoor door prof. BOYS gevonden. V. D. V.

NATUURKUNDE.

Nieuwe onderzoekingen over Kathode- en Röntgenstralen. — Over bovenstaand onderwerp hield de heer CAMPBELL SWINTON op 4 Februari l. l. een voordracht in de *Royal Institution*, waaraan wij een en ander ontleenen, omdat het een goed overzicht geeft van de nieuwste theorieën omtrent het wezen der zooveel besproken stralen.

Men meent veelal, dat Röntgenstralen, omdat zij een zoo groot doordringend vermogen bezitten, een soort van licht zijn van groote intensiteit, dat zeer sterk inwerkt op gevoelige platen, alhoewel het op het netvlies geen indruk geeft. Deze meening is onjuist; ook de fotografische werking van Röntgenstralen is inderdaad betrekkelijk zeer zwak. SWINTON heeft dit onderzocht door van twee gevoelige platen de eene bloot te stellen aan de werking van sterke Röntgenstralen en de andere aan het licht van een enkele kaars. Het bleek, dat de werking van de laatste ongeveer zestigmalen sterker was dan die van de X-stralen.

Omtrent den waren aard der Röntgenstralen zijn vele theorieën voorgesteld. Daar is vooreerst het denkbeeld door RÖNTGEN zelf in den aanvang geopperd, dat zij misschien bestaan in longitudinale aethergolvingen. Anderen hebben gedacht dat zij mogelijk stroomen of draaikolken in den aether waren. Dan is er

verder nog de meer algemeen aangenomen hypothese, dat zij eenvoudig uiterst korte transversale golven zijn, in alle opzichten gelijk aan lichtgolven, maar alleen zóoveel korter dan deze, dat zij tusschen de moleculen der stof vrijelijk kunnen doorgaan en dientengevolge niet gebroken en niet gemakkelijk teruggekaatst of geabsorbeerd worden. Ten slotte heeft men nog de theorie, volgens welke zij zouden bestaan in onregelmatige, dikwijls herhaalde storingen of schokken in den aether, zonder eenig verband met elkander en zonder eenige bepaalde periode.

Maar, al wil men de vraag omtrent het wezen van X-stralen voorloopig nog in het midden laten, en ze alleen beschouwen als de eene of andere niet nader omschreven beweging in den aether, dan kan men toch trachten zich een denkbeeld te vormen van de wijze, waarop die beweging ontstaat.

Zij worden stellig in het leven geroepen door de botsing van den kathode-stroom tegen de anti-kathode, en het wordt nu meer en meer waarschijnlijk, dat de kathode-stroom bestaat uit negatief geladene atomen of nog kleinere stofdeeltjes, die zich met uiterst groote snelheid bewegen. Uitgaande van deze voorstelling kunnen wij ons op verschillende wijzen het ontstaan van Röntgen-stralen denken.

Ieder kathode-straal atoom heeft een negatief elektrische lading, terwijl de anti-kathode positief geladen is, zoodat er een ontlading zal plaats hebben wanneer beiden met elkander in aanraking komen. De elektrische schommeling, die daarmede gepaard gaat, kan vergeleken worden met die, welke in een oscillator van HERTZ optreedt; en, evenals deze, geeft zij aanleiding tot het ontstaan van elektro-magnetische golven, die zich in alle richtingen voortplanten.

In overeenstemming met de kleinheid van het atoom, moet de trillingssnelheid verbazend groot zijn, terwijl tegelijkertijd de demping van dien aard moet zijn, dat slechts een of twee volledige schommelingen plaats hebben. Hoe grooter het potentiaalverschil is tusschen atoom en anti-kathode op het oogenblik der botsing, des te grooter zal de schommelwijdte zijn, en des te verder zal de storing zich voortplanten.

Ook kunnen wij ons een meer zuiver mechanischen oorsprong der Röntgenstralen voorstellen. Daar de kathode-deeltjes waarschijnlijk snelheden hebben van meer dan 10.000 kilometers per seconde, is het niet onmogelijk, dat zij in hun vaart eenvoudig aether medesleepen, al heeft men bij de experimenteel ter beschikking staande veel kleinere snelheden nooit een dergelijke mechanische werking van bewegende stof op aether kunnen waarnemen. In dezen gedachtengang zou dan een Röntgen-golf in den aether ongeveer evenzoo ontstaan als een geluidsgolf in de lucht door een zweepslag.

Hiermede zijn de mogelijke verklaringen niet uitgeput. Een zich bewegende elektrische lading werkt als een galvanische stroom. Wordt nu het lichaam, dat de lading draagt, in zijn vaart gestuit, dan moet de elektro-magnetische golf ontstaan, die men steeds ziet optreden waar stroomen plotseling afgebroken wor-

den, en welker werking zich het duidelijkst openbaart in de inductieverschijnselen.

Eindelijk wijst de heer SWINTON op de mogelijkheid, dat de botsende atomen door den stoot verwarmd worden en dan zulk een hooge temperatuur bereiken, dat zij golven van zeer kleine lengte uitzenden. Deze voorstelling komt mij evenwel te avontuurlijk voor om er langer bij te blijven stilstaan.

Dat evenwel de X-stralen, al ontstaan zij niet door verwarming, temperatuursverhooging kunnen te weeg brengen, heeft E. DORN aangetoond. Met de noodige voorzorgen liet hij die stralen door een soort van luchtthermometer heengaan; hij vond geen temperatuursverhooging zoolang de bol uitsluitend lucht bevatte; maar werd deze gedeeltelijk met metaalblaadjes opgevuld (die, zooals men weet, Röntgenstralen kunnen absorbeeren) dan was verwarming onmiskenbaar. Door de zoo verkregen warmte te vergelijken met de warmte, die een gegeven stroom in een metaaldraad opwekte, gelukte het DORN zelfs te bepalen hoeveel energie zijn blaadjes van de Röntgenstralen hadden opgenomen.

Hij vond voor eén ontlading tusschen 0.30 en 0.18 milligram-calorie.

J. N. K.

Een eigenaardige wijze om luchttrillingen op een vast lichaam over te dragen. — Het is iedereen bekend, dat er werktuigen zijn, die het mogelijk maken om met een kleine kracht groote weêrstanden te overwinnen; het aangrijpingspunt van de kracht zal dan evenwel een in evenredigheid grooteren weg moeten afleggen dan het aangrijpingspunt van den weêrstand. Zoo zal b.v. met behulp van een kniepers een groote drukking kunnen uitgeoefend worden door aan de knie een kleine kracht te laten werken; die kracht zal dan echter over een grooten afstand moeten arbeiden om het geperste vlak slechts weinig te verplaatsen. Natuurlijk kan de omzetting van arbeid ook in omgekeerden zin plaats hebben, en een groote kracht bij kleinen weg gebruikt worden om een kleinen weêrstand over een grooten afstand te overwinnen.

Een aan de kniepers verwant allereenvoudigst werktuigje wordt nu door dr. VAN SCHAIK gebruikt om de intense, maar kleine trillingen van een vast lichaam, b.v. van den steel van een stemvork, met geringer intensiteit, maar grooter amplitude op de lucht over te brengen, en omgekeerd de zwakke, maar betrekkelijk groote luchtschommelingen over te dragen op het vaste lichaam, ze aldus kleiner maar krachtiger makend. Men denke zich een eenigszins gebogen stuk karton zóó op een tafel gelegd, dat de bolle zijde naar boven komt; door een op- en neêrgaande beweging van den vinger kan men den afstand van het hoogste gedeelte tot de tafel beurtelings kleiner en grooter maken, de kromming daarbij telkens veranderende; de twee met de tafel in aanraking zijnde randen zullen dan tevens heen en weêr gaan, maar daarbij veel kleinere afstanden doorloopen dan de vinger.

Vangt zulk een blad, dat ook van dun eboniet kan zijn, geluidgolven op, dan

zal een met den rand in aanraking gebrachte stemvork minstens even sterk meêklinken, als wanneer hij op een klankbodem geplaatst was. Omgekeerd zal de vork, na aangestreken te zijn, haar trillingen door bemiddeling van het blad zeer krachtig aan de omringende lucht kunnen meêdeelen.

Het toestelletje kan ook uitnemend gebruikt worden om het geluid der stem op een mikrofoon over te dragen.

Dr. VAN SCHAIK wijst er in zijn mededeeling op, dat er veel overeenkomst is tusschen de besproken wijze van geluidoverbrenging en die welke plaats heeft in het oor, waar de groote, maar zwakke trillingen van het trommelvlies, door middel van de gehoorbeentjes overgedragen worden op het labyrinthwater.

J. N. K.

PHYSIOLOGIE.

De grootte der lichaamsoppervlakte bij den mensch. — Het is in vele gevallen, b.v. bij het onderzoek van het verlies van warmte door uitstraling en geleiding, wenschelijk de grootte van de oppervlakte van het menschelijk lichaam eenigszins nauwkeurig te kennen. Directe meting is zoo moeilijk en omslachtig, dat men naar andere middelen om het doel te bereiken, heeft uitgezien. Men heeft, van eenige door directe meting verkregen uitkomsten uitgaande, formules gezocht om, met behulp daarvan, uit enkele gemakkelijk te bepalen gegevens de grootte der oppervlakte af te leiden. Zoo heeft MEEH gevonden dat de breuk $\frac{O\sqrt[3]{G}}{G}$ een vrijwel constante waarde heeft, en wel gemiddeld 12.312 bedraagt, wanneer door O de oppervlakte en door G het gewicht van het lichaam wordt aangeduid. Intusschen is het duidelijk dat de waarde der breuk, al nadert zij een constante, toch nog al belangrijke schommelingen moet vertoonen. Bij al de afwijkingen die de vorm van het menschelijk lichaam vertoont, kan natuurlijk de uitgebreidheid der oppervlakte niet enkel door het gewicht van het lichaam bepaald zijn. Inderdaad vond MEEH dan ook in de door hem onderzochte gevallen de waarde der breuk soms 10 pct. hooger, soms ook bijna 7 pct. lager dan de gemiddelde.

MIVA en STOELTZNER hebben nu, gebruik makende van de voor bijna 20 jaren door MEEH gepubliceerde gegevens, nieuwe factoren in de rekening betrokken. (*Zeitschr. f. Biol.*, Bd. XXXVI, S. 315). Zij vonden dat ook de breuk $\frac{O\sqrt[3]{B^2L}}{B^2\,L}$ waarin O weder de oppervlakte, B den omvang van de borstkas (bij gemiddelden ademhalingsstand vlak boven de tepels gemeten) en L de lichaamslengte voorstelt, een waarde heeft die niet ver van een constante afwijkt. Daarbij trof het hen dat in die gevallen, waarin de breuk van MEEH een te hoog cijfer gaf, de hunne juist een te laag aanwees, en omgekeerd. Zoo kwamen zij er toe beide breuken met elkaar te verbinden. De slotsom waartoe hun berekeningen leidden was deze, dat in de 16 door MEEH onderzochte gevallen, menschen betreffende van 6 dagen

tot 66 jaar oud, de waarde der breuk $\frac{O \sqrt[6]{G^4.L^4.B^2}}{B G L}$ een waarde opleverde van hoogstens 4.6799, minstens 4.3007 en gemiddeld 4.5335. De afwijkingen bedragen hier dus veel minder dan bij de door MEEH gevonden constante. Zij stellen dus voor, in het vervolg niet alleen het lichaamsgewicht, maar ook de lengte en den borstomvang te bepalen, om daaruit, met de door hen aangegeven formule, de lichaamsoppervlakte te berekenen. P.

GEZONDHEIDSLEER.

Lepra. — Men maakt zich in Duitschland terecht ongerust wegens het bestaan van een brandpunt van Lepra in de omstreken van Memel. Dat brandpunt, waarvan de eerste officieele vermelding opklimt tot 1886, dateert zonder twijfel niet verder dan 1870. Van dien datum tot heden zijn er 32 gevallen van lepra waargenomen, waarvan 17 met doodelijken afloop. Het schijnt zeker te zijn dat de ziekte uit Rusland is overgebracht, en wel langs den landweg. Met het doel om beter te leeren kennen den staat van de lepra in de westelijke provinciën van het russische rijk, en de maatregelen die men tegen de verspreiding der ziekte heeft genomen, hebben de heeren KÜBLER en KIRCHENER in 1897 eene reis ondernomen, waarvan zij thans de resultaten hebben medegedeeld. In de landstreken die zij onderzocht hebben, stellen de officieele documenten het aantal lepreuzen op den datum van 1891, op 817. Maar dit cijfer is thans zeer beneden de werkelijkheid en zou op minstens 5000 moeten gesteld worden. De voornaamste brandpunten van lepra (buiten zuidelijk Rusland) zijn de gouvernementen St Petersburg, Esthland, Lijfland, en Koerland. Men kan niet bepalen of zij in die landstreken is blijven bestaan sedert de middeneeuwen, gedurende welke die ziekte zeer menigvuldig heerschte, of wel dat zij gedurende een veel naderbij liggend tijdperk is geïmporteerd, 't zij door zeelieden uit Zweden of Noorwegen, 't zij door soldaten op verlof, uit zuidelijk Rusland teruggekeerd. Maar wat zeker is, is het feit, dat de lepra thans in de Baltische provinciën toeneemt. In zekere lokaliteiten, waar men omstreeks 1870 niet meer dan 2 of 3 lepreuzen aantrof, vindt men nu 10, 15 of 20. In zekere andere lokaliteiten is het aantal van 20 tot 148 toegenomen.

Door privaat initiatief zijn er „lazaryen" gesticht, 1 te Riga, 3 in Lijfland, 4 in Koerland, en het Russische rijk beschikt over de noodige localen om 400 à 500 lepreuzen te huisvesten. Thans heeft ook het Pruisisch gouvernement besloten tot het stichten van eene lazary in den kreis van Memel. Trouwens zijn de Russische en Duitsche geneesheeren er van overtuigd, dat de lepra besmettelijk is, ofschoon zij toegeven dat de besmetting om zich te openbaren een langdurig contact vereischt, en zonder twijfel ook eenige voorbeschiktheid.

Wanneer men nu de voorzorgen overweegt, die tegen de lepra worden geno-

men, dan vraagt men zich af waarom men geen maatregelen van dergelijken aard neemt tegen de tuberculose, waarvan men de kiemen zich vrijelijk in onze straten en woningen laat verspreiden. (*Revue scientifique*, 21 Dec. 1897, p. 769.) D. L.

VERSCHEIDENHEDEN.

Een nieuw Pompeji. — Deze titel is misschien overdreven; maar het is zeker dat, zoo de berichten der Duitsche archaeologen waarheid behelzen, deze eene ontdekking van de grootste belangrijkheid hebben gedaan door de blootlegging van de stad Priene, eene stad in Klein-Azië, thans Samsoune. — Eenige jaren geleden had eene Engelsche expeditie den tempel van Minerva, het voornaamste heiligdom, gebouwd door Alexander den Groote, blootgelegd en bestudeerd Doch de belangrijke bouwvallen werden daarna verlaten en door de omgeving vernield. In 1895 ondernamen Duitsche onderzoekers, voor rekening van het Museum te Berlijn, eene nieuwe exploitatie onder opzicht van een jongen architect, den heer WILHELM WILBERG De blootlegging is thans genoeg gevorderd om over de hooge belangrijkheid te kunnen oordeelen; men is bezig om eene stad, bijna zoo goed bewaard gebleven als Pompeji, aan het licht te brengen. — De alzoo ontgraven stad behoort zeer zeker tot de schoonste Grieksche periode. Men ziet de straten, die elkander rechthoekig kruisen, colonnaden, theaters, markten, winkels, huizen met hunne inwendige versieringen. Ten zuiden van den tempel van Minerva heeft men de agora ontdekt, aan alle zijden omgeven door zware colonnades, en in een hoek daarvan bevindt zich een klein vierkant gebouwtje, dat allerwaarschijnlijkst tot vergaderplaats voor de stedelijke overheden heeft gediend. Dit gebouwtje is verwonderlijk bewaard gebleven en men ziet er nog 16 rijen zetels in. In een der muren is een gewelf — zeer zeldzaam in Grieksche gebouwen. Bij de gebouwen, die geheel ontgraven zijn, is een theater, waarvan het tooneel nog geheel in stand is gebleven, en dat zal veroorloven eenige geschilpunten betreffende dit gedeelte van de Grieksche theaters op te lossen. (*La Nature*, 28 Mai 1898.)

D. L.

De wichelroede. — Het geloof aan de kracht van de wichelroede bij het zoeken naar water in de diepere aardlagen is, althans in Engeland, nog niet verdwenen, getuige de municipaliteit van een klein Engelsch stadje, Porthcawl. Die municipaliteit, zich water willende verschaffen, maakte daartoe gebruik van de diensten van een bronzoeker. Het resultaat was: eene uitgaaf van ongeveer 20.000 francs, maar geen water. De zaak kwam voor de rechtbank en het gemeentebestuur werd veroordeeld tot de betaling van het grootste bedrag van die som *uit eigen beurs*. (*Revue scientifique*, 14 Aug. 1897.) D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD

STERREKUNDE.

Photographie van de spectra der sterren. — De heer MC CLEAN heeft zijne verzameling sterrenspectra voltooid; zij bevat thans de spectra van alle sterren van de eerste tot en met de derde grootte. Deze spectra zijn vervaardigd aan de observatoria van Tunbridge en van de Kaap; de afstand tusschen de strepen F en H bedraagt daarin een centimeter. Eene discussie van het aldus bijeenverzameld materiaal leidt tot de volgende conclusiën.

In de eerste plaats heeft men het noodig geacht de classificatie van SECCHI in zooverre te wijzigen, dat de sterren van zijn eerste type verdeeld worden in drie klassen. De eerste omvat de zoogenaamde *Orioniden*, sterren die grootstendeels tot het sterrebeeld *Orion* behooren en die, als *Rigel*, helium bevatten maar geen waterstof. Tot de tweede klasse worden de sterren gerekend, in wier spectrum, zooals in dat van *Sirius*, de waterstofstrepen voorkomen en tot de derde die, wier spectrum, zooals dat van *Procyon*, zoowel waterstof- als ijzerstrepen bevat. De sterren van de vierde klasse zijn dan die, welke de tweede type van SECCHI uitmaken, te weten: gele sterren, dat wil zeggen sterren, waarin metaalstrepen voorkomen, die overeenkomen met de strepen in het zonnespectrum In de vijfde klasse eindelijk, SECCHI's derde type, zijn de roode en oranjekleurige sterren opgenomen, wier spectrum, als dat van *α Herculis*, behalve met metaalstrepen, met tallooze donkere strepen bezet is.

In de tweede plaats blijkt het dat de sterren van de eerste klasse, die helium bevatten, hoofdzakelijk verspreid liggen langs den melkweg, terwijl zij, die tot de beide andere klassen behooren, langs den geheelen hemel voorkomen.

De derde, meest belangrijke conclusie is deze, dat eenige van de strepen der Orioniden identiek zijn met de strepen in het spectrum van zuurstof. Verschillende van haar schijnen wel niet op zichzelf volkomen nauwkeurig met de meest bekenden onder laatstgenoemde strepen samen te vallen, maar de overeenkomst van beide spectra in haar geheel is zoo treffend, dat daardoor beider identiteit hoogst waarschijnlijk wordt (*Revue Scientifique*, 18 juin 1898). v. D. V.

Jupiters eerste satelliet. — Men zal zich herinneren dat reeds in de jaren 1893 en 1894 — dit *Bijblad* maakte er toen melding van — prof. W. H. PICKERING de resultaten mededeelde van zijne zeer belangrijke waarnemingen betreffende de gedaante der satellieten van Jupiter; die sterrekundige trok toen daaruit het besluit, dat de schijfjes, waaronder zij zich vertoonen, volstrekt niet rond waren, maar gedurende hunnen loop groote onregelmatigheden in hunne gedaante vertoonden.

Deze satellieten nu zijn gedurende het gepasseerde jaar nauwkeurig waargenomen door den heer A. E. DOUGLASS, die in de *Astronomische Nachrichten* (No. 3500) mededeelt, in hoeverre onze kennis van de eerste satelliet door die waarnemingen is vermeerderd. Deze waarnemingen werden door hem gedaan, in Mexico van den 18en Februari tot den 28en Maart en te Flagstaff van 16 Mei tot 9 Juni. Van de resultaten willen wij eene korte mededeeling ten beste geven, daarbij, voor nadere informatie omtrent bijzonderheden, naar bovengenoemd tijdschrift verwijzend.

Hoewel de kennelijke teekenen op de satelliet somtijds goed werden gezien, zoo was toch het aantal waarnemingen niet voldoende om de opeenvolgende veranderingen in kaart te brengen en daaruit den omwentelingstijd af te leiden. Na met veel moeite verschillende perioden te hebben beproefd, kwam hij tot eenen waarschijnlijken omloopstijd van 12 uur 25,8 min. voor het jaar 1897, eene waarde, die weinig verschilt van die — 13 uur — door PICKERING in 1892 geworden.

De kennelijke teekenen op deze satelliet zijn zeer eigenaardig. Neemt men aan dat de as der satelliet loodrecht staat op het vlak van hare loopbaan, dan schijnt het dat zij zich uitstrekken van ongeveer + 60° tot — 60° breedte, en hebben zij de gedaante van lijnen, die van de noordpool naar de zuidpool loopen. Hunne verspreiding kan, naar de heer DOUGLASS zegt, het best worden gekenschetst, „door te zeggen, dat zij deelen uitmaken van vijf groote cirkels die rond de satelliet loopen."

Bij het onderzoeken van de vormveranderingen, die het schijfje ondergaat, maakte de heer DOUGLASS gebruik van PICKERING's methode. Zijne micrometermetingen toonden aan dat de ellipticiteit zeer groot was. De heer DOUGLASS is van meening, dat deze afplatting werkelijk bestaat, dat ze niet het gevolg is van vlekken, op het schijfje nabij den rand gelegen. Het volgende tabelletje toont aan hoe groot de waarden van de ellipticiteit en den omwentelingsduur zijn, die men sedert 1892 heeft gevonden.

Datum	Ellipticiteit.	Omwentelingsduur.	Waarnemers.	Teleskoop.
Dec. 1892	100—110	13 u. 3 min.	PICKERING.	13 Eng. duim.
Oct. 1894	108—120	13 „ 3 „	„	18 „ „
Maart 1895	104—120	(?)	DOUGLASS.	18 „ „
Maart 1897	115—130	12 „ 25.8 „	„	24 „ „

V. D. V.

NATUURKUNDE.

Werking van het magnetisme op gasspectra. — De ontdekking van ZEEMAN heeft den stoot gegeven tot een reeks van onderzoekingen, die alle ten doel hadden het naar dezen genoemde verschijnsel nader te bestudeeren. In een eenigszins andere richting, maar toch door ZEEMAN geïnspireerd, hebben de heeren PRESTON en VAN AUBEL onafhankelijk van elkander gearbeid.

Zij onderzochten nl. den invloed van een magnetisch veld op het door een Geissler-buis uitgestraalde licht.

VAN AUBEL maakte daarbij gebruik van de zoogenaamde Plücker'sche buizen, die algemeen bij het spectroskopisch onderzoek van gassen gebruikt worden, en die, naar men weet, in het midden een vernauwing hebben, waardoor een grootere lichtintensiteit verkregen wordt. Zulk een buis werd tusschen de polen van een elektromagneet geplaatst; de invloed van het veld op het spectrum was steeds zeer merkbaar; sommige strepen verdwenen, terwijl andere nieuwe strepen voor den dag kwamen; ook ging een bandenspectrum over in een strepenspectrum. Het laatste gebeurde bij zwaveldamp, het eerste bij chloor en fluorsilicium.

VAN AUBEL acht het mogelijk, dat deze verschijnselen niet in verband staan met dat van ZEEMAN, maar een gevolg zijn van een verandering, die de elektrische weêrstand van het gas onder den invloed van het magnetische veld zou ondergaan.

J. N. K.

De verdichting van gassen. — Naar aanleiding van de verdichting van waterstof is er in den laatsten tijd heel wat gekibbeld tusschen Prof. DEWAR en Dr. HAMPSON. De laatste heeft nl. ook een toestel om gassen te verdichten uitgevonden, dat, wat beknoptheid aangaat, die van LINDE en DEWAR ver achter zich laat, maar op hetzelfde zoogenaamde regeneratieve beginsel berust. De heeren beschuldigen nu op alles behalve malsche wijze elkander van plagiaat; ieder van hen beweert het beginsel het eerst te hebben toegepast, terwijl de andere op slinksche wijze zou hebben „afgekeken".

Lord RAYLEIGH is te verstandig om zich in dien strijd te mengen; maar hij heeft het toch noodig geacht er de twistenden op te wijzen, dat het beginsel, het moge dan door LINDE, DEWAR of HAMPSON uitgedacht zijn, door geen van hen nog in de de grootst mogelijke volkomenheid wordt toegepast; er valt nog een groote verbetering aan te brengen. Hij merkt nl. op, dat het zich uitzettende gas niet alleen den inwendigen arbeid verricht, die voor het vaneen scheiden der elkander aantrekkende moleculen noodig is, maar ook uitwendigen, bestaande in het op zijde dringen der reeds uitgezette gasmassa's; deze laatste arbeid wordt in warmte omgezet, die de temperatuur van het zoo even afgekoelde gas weêr

noodeloos verhoogt. Kon die warmte buiten het apparaat gebracht worden, dan zou daarmede veel gewonnen zijn. Lord RAYLEIGH acht het nu mogelijk, dat te bereiken door middel van een turbine, die den overtolligen arbeid zou moeten opnemen en zoo schadeloos maken. Het laatste woord is dus in dezen nog niet gesproken, en er is nog wel iets beters te doen dan over prioriteitsvragen te twisten.

J. N. K.

PLANTKUNDE.

Acarodomatiën van Ampelideeën. — Vele soorten van deze familie vertoonen in de oksels harer bladnerven woningen van mijten. Sommige daarvan zoo weinig ontwikkeld als de eenvoudige haarbundeltjes van de bladeren van den gewonen wingerd, andere in verschillende, soms vrij hooge graden van ontwikkeling. Zeer fraaie vindt men bij de tropische, altijd groene lianen *Cissus Baudiniana* en *C. oblonga*. Bij de eerste zijn het holle, peervormige organen, die tot 2 Mm. buiten de bladvlakte uitsteken, en aan het smalle uiteinde een opening hebben. Bij de laatste zijn zij breeder en ondieper. Zij zijn, ook bij de in botanische tuinen groeiende exemplaren, voor zoover onderzocht, altijd door mijten bewoond. Zij ontstaan reeds in de eerste jeugd der bladeren, als deze nog geheel door de steunblaadjes der oudere bladeren omsloten zijn.

Minder ontwikkelde holten voor hetzelfde doel vindt men bij *Ampelopsis aconitifolia*, *A. heterophylla*, *Vitis riparia*, *V. rupestris* e. a. (HERMANN ROSS, *Sugli acarodomazin dialcune Ampelidee*, in A. BORZI *Contr. biol.* Vol. I).

D. V.

Atavisme bij Citrullus vulgaris. — J. H. SCHAFFNER vond een exemplaar van den water-meloen, waarvan de bladeren niet, zooals gewoonlijk, gelobd waren, maar gaafrandig, slechts in geringen graad gewelfd. Zaden van dit exemplaar gezaaid, gaven dezelfde uitwerking terug; deze werd, sedert 1895, in drie achtereenvolgende generatiën teruggezien. Het verlies van de insnijdingen van het blad wordt door den schrijver als terugkeer tot een ouder type beschouwd. (*Sixth Annual Report of the Ohio State Academy of Science* 1898, blz. 31.)

D. V.

Ginseng, in China van *Panax ginseng*, in N.-Amerika van *Panax quinquefolium* afkomstig, is een vleezige wortel, die door de Chineezen als medicament tegen allerlei kwalen, soms zelfs als panacee op zeer hoogen prijs wordt gesteld. De plant wordt vooral in Canada in het wild aangetroffen en vermenigvuldigt zich door zaad. Daar echter niet zelden de wortels verzameld worden vóór de zaden rijp zijn, wordt de plant, waar zij verzameld wordt, allengs uitgeroeid. Er zijn jaren geweest, waarin voor meer dan 500.000 dollars van deze wortels uit Quebec naar China werden uitgevoerd; sedert is echter de handel door allerlei oorzaken belangrijk afgenomen. Ofschoon de medische waarde voor een groot deel op bij-

geloof schijnt te berusten — als de beste wortels beschouwen de Chineezen die, welke op een menschelijke figuur gelijken — is de handel toch belangrijk genoeg, om het verzamelen in het wild door eene cultuur in het groot te vervangen. Zulk eene cultuur behoort op door latwerk beschaduwde bedden te geschieden. (*U. S. Department of Agriculture Bull.* No. 16, 1898.) D. V.

DIERKUNDE.

De kleurverandering bij de slapende visschen. — De heer VERRIL levert in het *American Journal of Science* een artikel over de kleur der visschen gedurende den slaap. Doorgaans — zoo schrijft hij — bestaat die verandering in eene verscherping der kleuren. Bij eenige der waargenomen visschen is de verandering meer ingewikkeld; de *Stenochrysops* b. v., die zilverwit is met iridiserenden weerschijn, krijgt des nachts een donkere bronstint met zes zwarte dwarsbanden. Wanneer men dien visch wakker maakt, b. v. door in zijne onmiddellijke nabijheid een gasvlam te ontsteken, verandert zijne kleur onmiddellijk. Daar de visch slaapt tusschen twee algen, is het duidelijk dat zijne nachtkleur hem beschermt, want de zwarte banden smelten ineen met de ringen der algen, en de algemeene donkere tint nadert vrij veel tot het donkere groen van de meeste algen De *Monacanthus* is des nachts geheel anders gekleurd dan overdag Wakende, is deze visch bruin en donkergroen; slapende neemt hij een donker groene tint aan, die hem doet versmelten met die der rotsen en de zeegewassen. (*Revue scientifique*, 5 fev. 1898, p. 186). D. L.

Oorsprong der gewervelde dieren. — In de zitting van 23 Mei van dit jaar van de Académie des Sciences zette de heer EDMOND PÉRIER zijne inzichten betreffende den oorsprong der vertebraten uiteen. Hij herinnert er aan, dat de schrijvers een halve eeuw geleden de dieren in vertebraten en invertebraten verdeelden, dat latere onderzoekingen hebben aangetoond dat de mollusken buren der vertebraten zijn, en dat men onderzocht heeft of de anneliden niet als gewervelde dieren moeten worden beschouwd. De heer PÉRIER, van het beginsel uitgaande dat de dieren, in den loop van hunne embryonaire ontwikkeling, de eigenschappen van hunne ouders vertoonen, kwam tot het besluit dat de vertebraten zich aan de anneliden aansluiten. (*La Nature*, 28 mai 1898.) D. L.

PHYSIOLOGIE.

Kristallisatie van dierlijk eiwit. — Terwijl kristallen van plantaardige eiwitsoorten reeds sinds langen tijd bekend zijn, is het pas enkele jaren geleden gelukt ook een soort van dierlijk eiwit, en wel albumine, tot kristallisatie te brengen. HOFMEISTER vond dat de albumine van het kippenei op de volgende

wijze in kristallijnen staat verkregen kan worden. Kippeneiwit wordt goed geklopt en daarna met een gelijk volumen van een verzadigde oplossing van ammoniumsulfaat vermengd. Daardoor wordt een deel der eiwitstoffen neergeslagen, maar de albumine blijft opgelost. De vloeistof wordt gefiltreerd en in een ondiepe schaal uitgegoten. Men stelt nu de vloeistof bij kamertemperatuur aan langzame verdamping bloot en ziet dan na enkele dagen een ruim neerslag ontstaan van eiwit, dat niet uit echte kristallen, maar uit tamelijk sterk lichtbrekende, homogene bollen, zoogenaamde globuliten, bestaat. Dit precipitaat wordt afgefiltreerd, in water opgelost, zoo noodig door filtratie van onoplosbare bestanddeelen bevrijd, en met zooveel van een verzadigde oplossing van ammoniumsulfaat vermengd, dat het daardoor veroorzaakte precipitaat bij omroeren nog juist weer oplost. Deze oplossing levert, aan langzame verdamping blootgesteld, een precipitaat dat, naast globuliten, ook kristallen bevat. Door de bewerking te herhalen, kan men eindelijk een geheel kristallijne afscheiding van albumine verkrijgen.

Op dergelijke wijze is het later GÜRBER gelukt ook albumine uit het serum van paardebloed in kristalvorm af te scheiden.

De methode is evenwel niet vrij van bezwaren. Niet zelden komt het, vooral wanneer men niet geheel versche eieren voor de bereiding gebruikt heeft, voor dat er zich telkens weer, hoe dikwijls men de bewerking ook herhaalt, globuliten en geen kristallen afscheiden. In elk geval neemt de bereiding een aantal dagen in beslag.

Deze bezwaren zijn weggenomen door een kleine wijziging, door HOPKINS en PINKUS onlangs in de methode gebracht, hierop neerkomende dat de alkalische reactie van de eiwitoplossing door een zure vervangen wordt. (*Journ. of Physiol.*, vol. XXIII, p. 130). De bereiding geschiedt, volgens de aanwijzing van HOPKINS en PINKUS, op deze wijze. Kippeneiwit wordt met een gelijk volumen van een verzadigde ammoniumsulfaat-oplossing flink geklopt en na een paar uren staan gefiltreerd. Aan het heldere filtraat wordt nu nog zooveel ammoniumsulfaat toegevoegd, dat de vloeistof, na goed omroeren, nog even troebel blijft. Deze troebelheid wordt met zoo weinig mogelijk gedestilleerd water weer tot oplossing gebracht en daarna wordt verdund azijnzuur toegevoegd, totdat de vloeistof flink troebel geworden is. Na 24 uren vindt men dan, wanneer de vloeistof in een gesloten flesch bewaard wordt, het precipitaat nog toegenomen en geheel kristallijn geworden. De kristallen vertoonen zich als fijne naalden, die een groote neiging hebben zich met elkaar tot rosetten te vereenigen. Bij deze bewerking wordt dus het stadium der globuliten overgesprongen, de duur der bereiding wordt aanzienlijk verkort en men behoeft volstrekt geen geheel versche eieren te gebruiken om zeker te zijn van een goeden uitslag. De kristallen laten zich gemakkelijk reinigen door ze af te filtreeren, in water op te lossen en, door toevoeging van ammoniumsulfaat en azijnzuur, op nieuw tot afscheiding te brengen. Zoo kan men zich nu dus, zonder veel moeite, in den tijd van enkele dagen, van een

ruime hoeveelheid zuivere, gekristalliseerde albumine voorzien. Bij deze bereidingswijze ontgaat men bovendien het bezwaar van verontreiniging van de eiwitkristallen met kristallen van ammoniumsulfaat, hetgeen niet goed mogelijk is wanneer de afscheiding door verdamping in open schalen bewerkstelligd wordt.

Ook uit het bloedserum van het paard, minder gemakkelijk uit dat van den hond, konden HOPKINS en PINKUS, op de boven beschreven wijze, kristallen van albumine verkrijgen.

Het behoeft wel geen betoog dat het voor het nader onderzoek van eiwit van groot belang is, over een, door herhaald omkristalliseeren goed gezuiverde stof te kunnen beschikken.

P

ZIEKTEKUNDE.

De pest in Britsch Indië. — Terwijl men te Bombay en eenige andere lokaliteiten op nieuw doode ratten begint te ontdekken, hetgeen altijd eene voorspelling van het opnieuw ontwaken der pest is, zijn het te Hardwar de apen die aangetast worden. Men veronderstelt dat de ziekte bij deze dieren ontstaan is bij hunne bezoeken van de huizen der stad, en zeer zeker kunnen zij de voortplanting der ziekte niet dan bevorderen. In de meeste landen zou men denken aan eene totale uitroeiing der apen als geneesmiddel voor het kwaad dat zij kunnen stichten, maar met de hindoe-ideën gaat dat niet. De aap is een heilig dier en de volksmeening zou deze heiligschennis niet dulden. (*Revue Scientifique*, 5 février 1889.)

D. L.

GEZONDHEIDSLEER.

De publieke hygiëne te Napels. De italiaansche hygiënisten SPALUZZRI en COLAJANNI vestigen de aandacht op de steeds meer en meer om zich heen grijpen van de *morte bianca* te Napels. Deze is wat wij den dood door inanitie, door uitputting, door malaria enz. zouden noemen. Zij is zonder twijfel toe te schrijven aan de betreurenswaardige hygiënische voorwaarden, waaronder de arme bevolking van Napels vegeteert — in de eerste plaats aan de opeenhooping van de bevolking. Te Londen telt men 196 inwoners per hectare, te Parijs 265, te Rome 280, te Napels telt men er 939 en in het kwartier Pendino 1254. Het is, verklaart de heer COLAJANNI, geen overdrijving, wanneer men zegt dat de Napelsche bevolking gebrek heeft aan lucht, aan zuurstof, aan licht en dat zij leeft in verblijven, die niets menschelijks bezitten, en die eerder de schuilplaatsen van wilde dieren gelijken.

Terwijl dan ook in het overig Italië de gemiddelde sterfte 26 per 1000 bedraagt, wankelt zij te Napels tusschen 30 en 33 per 1000. En toch heeft daar de aanvoer van bronwater door de waterleiding van Serino de typhoide koorts bijna geheel doen verdwijnen.

De *Médecine moderne* merkt hier op aan, dat reeds 60 jaren geleden RENZI

klaagde over de *condizioni tristissime* waaronder Napels zuchtte onder de Bourbons, van welken de regeeringsbeginselen zich resumeerden in de drie F: *feste*, *farina*, *forche* (feesten, meel, galg). De galg is thans verdwenen, er worden minder feesten gevierd, maar de *farina* ontbreekt volkomen. (*Revue Scientifique*, janvier 29, 1898.)

D. L.

AARDRIJKSKUNDE.

Exploratie van West-Australië. — De heer D. W. CARNEGIE heeft kortelings verslag gedaan van eene reis van dertien maanden, die hij in het binnenste van Westelijk Australië heeft gemaakt. Van Coolgardie den 9en Juli 1896 vertrokken, met drie reisgenooten, negen kameelen en provisie voor vijf maanden, kwam hij al dadelijk in eene zandwoestijn. nagenoeg zonder vegetatie, en waarin de kameelen gedurende dertien en een halven dag niet konden drinken. Hij ontmoette eenige nomadiseerende stammen, welke leven van ratten en hagedissen, die zij uit hunne schuilplaatsen weten te drijven door de schaarsche kreupelgewassen in brand te steken. Is de vooraad van ratten en hagedissen uitgeput, dan gaan zij verder. De putten zijn zeldzaam en drogen spoedig op. Deze inwoners zijn zeer zwart en maken zich nog zwarter door zich in te smeren met vet en asch. Zij zijn klein, zeer leelijk en houden zich op in holen, die zij in den grond uitgraven. Zij zijn overigens niet boos. Het gezicht der kameelen trof hen bijzonder. Het practisch resultaat van de reis van den heer CARNEGIE bestaat daarin, dat hij aangetoond heeft dat de binnenste streek van Australië tusschen Coolgardie en de mijnen van Kimberley op geenerlei wijze voor den mensch of voor de dieren kan benuttigd worden. Het is eene onbewoonbare woestijn en er is geen spoor van goud gevonden. (*Revue Scientifique*, 9 mars 1898.) D. L.

VERSCHEIDENHEDEN.

Komische literatuur bij de oude Egyptenaren. — Volgens de meening van zekere Egyptologen kenden de onderdanen der Pharaos reeds al de instellingen die wij als kenmerk beschouwen van onze moderne westersche beschaving De bekende geleerde BRUGSCH BEY heeft ontdekt dat de Egyptenaren in allen gevalle eene komische literatuur bezaten. Hij beschrijft in het *Zeitschrift für Aegyptische Sprache* een fragment van papyrus, eenig in zijn soort, dat niet lang geleden te Tonnah is opgegraven Het is bedekt met zeer pikante schetsen De schilder heeft er koddige tooneelen op geteekend, waarin de katten en de ratten op menschelijke wijze handelen, en waarbij de gewoonten der katten toegeschreven worden aan de ratten, en omgekeerd. In het eerste tooneel wordt een rat, gekleed als groote dame, bediend door een kat, als slaaf gekleed, die een spiegel aan zijne meesteres aanbiedt. In het volgend tooneel ziet men een rat onder de trekken van een jongen Egyptischen dandy. Een kat scheert hem den baard en plaatst op zijn hoofd een enorme pruik. Het derde tooneel geeft een kat te zien, die in hare armen een jonge rat draagt. (*La Nature*, 14 mai 1898.) D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

NATUURKUNDE.

Interferentie van elektrische golven. — Om de lengte van geluidgolven te meten wordt somtijds gebruik gemaakt van de zoogenaamde buis van QUINCKE; de golf komt dan in een buis, die zich in tweeën vertakt, terwijl de beide takken ten slotte weêr tot een vereenigd worden. Daar een van de twee kanalen, waardoor het geluid op die wijze heengeleid wordt, naar willekeur langer of korter gemaakt kan worden, is het mogelijk de proef zoo in te richten, dat de beide geluidgolven bij hun hereeniging elkander opheffen; het verschil tusschen de beide wegen bedraagt dan een halve golflengte of, in het algemeen, een oneven aantal halve golflengten.

Deze methode is voor een paar jaren door V. LANG gebruikt om de lengte van elektrische golven te bepalen.

Deze golven werden verkregen met behulp van een excitator van RIGHI, die in hoofdzaak bestaat uit twee bollen, tusschen welke in petroleum een knappende vonk overspringt; de buis was met bladtin bekleed en de golven werden opgevangen op een cohaerer van BRANLY, die door de proeven van MARCONI genoeg bekend is geworden. V. LANG was tot de slotsom gekomen, dat de lengte der golven slechts weinig afhankelijk was van de grootte der bollen, tusschen welke de vonk oversprong.

Om dit eenigszins bevreemdende resultaat te verifiëeren, heeft onlangs DRUDE het onderzoek weer opgenomen. Hij vond nu, dat de lengte der golven bijna uitsluitend bepaald wordt door de wijdte der interferentiebuis; zij waren nagenoeg gelijk aan het dubbele dier wijdte; minder vreemd is de zaak daardoor allerminst geworden. J. N. K.

Invloed van geluid- en lichtgolven op den cohaerer van Branly. — Voor eenigen tijd heeft AUERBACH en nu onlangs weêr LEPPIN geconstateerd, dat ook geluidgolven den weêrstand van een cohaerer vermogen te verminderen, en dus

schommelingen in de sterkte van een galvanischen stroom, waarin de cohaerer is ingeschakeld, kunnen te weeg brengen. Als LEPPIN b.v. een orgelpijp aanblies, terwijl de ontvanger zich op twintig meter afstand bevond, wees een galvanometer duidelijk versterking van den stroom aan.

Ook de volgende proef is der vermelding waard.

In den stroomkring van een Leclanché-element en den cohaerer werd een gewone telefoon geschakeld. Werden nu verschillende labiaalpijpen aangeblazen, dan werden de tonen zeer duidelijk in den telefoon vernomen, hoewel deze zich zoover van de pijpen bevond, dat direct hooren geheel was uitgesloten.

Om den invloed van zonnestralen aan te toonen, werd in den stroomkring in plaats van den telefoon een relais geplaatst, waardoor een batterij kon worden gesloten. De batterij voedde een gloeilamp. Door inwerking van het daglicht op den cohaerer begon de lamp na korten tijd te gloeien; werd de cohaerer geschud, dan ging zij weêr uit. Dit kon eenige keeren herhaald worden, maar ten slotte bleef de lamp steeds gloeien en geen kloppen kon haar uitdooven.

Ook de invloed van het licht van een petroleumlamp was merkbaar.

LEPPIN meent, en misschien niet ten onrechte, dat zijn proeven kunnen dienen om sommige storingen te verklaren, die zich bij het „telegrafeeren zonder draad" kunnen voordoen.

J. N. K.

CHEMIE.

Zijn de atoomgewichten van nikkel en cobalt gelijk? — Dat de atoomgewichten van twee elementen gelijk zouden zijn, is in strijd met de grondgedachte, die aan het periodieke stelsel der elementen ten grondslag ligt.

Toch heeft men dit voor nikkel en cobalt aangenomen en kon men zich daarbij vooral beroepen op de onderzoekingen van RUSSELL, die de atoomgewichten voor beide elementen op dezelfde wijze (reductie der monoxyden) in 1862 en 1863 bepaald had.

De eerste die verschil vond, en wel het atoomgewicht van cobalt iets hooger dan van nikkel. was ZIMMERMANN in een 1886 verschenen, nagelaten onderzoek.

Door de jongste bepalingen van CLEMENS WINKLER, RICHARDS, CUSHMAN en BAXTER wordt dit nader bevestigd.

Stelt men $O = 16$, (wat voor maat der atoomgewichten veel beter is dan $H = 1$, *ongeveer* beantwoordende aan $O = 15{,}88$) dan is, volgens RICHARDS en CUSHMAN, het atoomgewicht van nikkel $= 58{,}690$, en volgens RICHARDS en BAXTER dat van cobalt $= 58{,}99$. (*Chem. Centr.-Blatt* 1898, I 312, 552 en II 265.)

R. S. TJ. M.

Kleurreactie van acetaldehyde. — De vroeger hier medegedeelde kleurreactie van acetaldehyde volgens L. SIMON (zie *Wetensch. Bijbl.*, blz. 44) wordt door

ENRICO RIMINI bevestigd. Hij vond evenwel dat de werking van het daarvoor gebezigde trimethylamine niet aan dit lichaam zelf is toe te schrijven, maar aan verontreiniging met dimethylamine. Inderdaad is voor de beschrevene blauwkleuring van het aldehyde met nitroprussiednatrium en trimethylamine, dit laatste lichaam te vervangen door alle secundaire basen der vetreeks, alsook door die van ringvormige constitutie, welke door volledig opnemen van waterstof hun aromatisch karakter verloren hebben. (*Chem. Centr. Bl.* II, 277.) B. S. TJ. M.

PLANTKUNDE.

Groei van planten in rood licht. — C. FLAMMARION heeft te Juvisy kassen waarin alle licht door roode, door blauwe of door groene ruiten valt. De glazen zijn spectroscopisch onderzocht en monochromatisch. In de groene kas is de ontwikkeling der planten even krachtig als in gewoon licht, in de blauwe veel geringer, doch in de roode veel krachtiger. Dit verschil ziet men ook dan, wanneer op gelijke temperatuur en vochtigheid nauwkeurig gelet wordt. Bij *Mimosa pudica*, die kort na de ontkieming in de genoemde en in een gewone kas gebracht was, werd in den loop van drie maanden dit verschil duidelijk gezien. In het roode licht waren zij ruim 4 maal zoo lang als in het witte en veel krachtiger ontwikkeld. Evenzoo bij andere planten.

Over de oorzaken van dit onverwachte verschijnsel zullen later onderzoekingen gedaan worden (*La Nature*, Juli 1898, blz. 84). D. V.

Parthenogenesis bij Antennaria alpina. — Dit is een met onzen *Gnaphalium dioicum* nauw verwante Composiet, die tweehuizig is, doch waarvan men op de meeste groeiplaatsen alleen vrouwelijke individuën aantreft Toch brengen deze in den regel goed kiembaar zaad voort. Dit verschijnsel is nu nader onderzocht door H. O. JUEL, die bevond, dat in dit geval de eicellen, zonder bevruchting, tot kiemen uitgroeien. Stuifmeel buizen zijn onnoodig en worden dan ook nooit aangetroffen.

Een ontstaan van kiemen door knopvorming, zooals bij *Funkia*, of een ontwikkeling der synergiden vindt niet plaats. Merkwaardig is, dat de beide embryozakkernen zich niet verbinden, maar elk voor zich een deel van het endosperm voortbrengen. Of bij het ontstaan der geslachtscellen bij *A. alpina* eene reductie der chromosomen plaats vindt zal eerst later onderzocht kunnen worden. (*Botan. Centralbl.*, Bd. 74 N°. 13; 1898 N°. 26.) D. V.

Olie in mossen. — JÖNSSON en OLIN hebben bevonden, dat olie in mossen zeer algemeen voorkomt, ja hier de eigenlijke vorm is van het stikstoflooze reserve-voedsel. Koolhydraten komen als zoodanig dikwijls niet of weinig voor. De olie komt onder verschillende vormen voor, doch meest als kleine druppels

in het wandstandig protoplasma. Ook de membranen zijn ten deele met olie geïmpraegneerd, en de schrijvers meenen hierin een der middelen te zien, die het bekende weerstandsvermogen der mossen tegen uitdroging veroorzaken. Hoe krachtiger de koolzuurontleding is, des te grooter is het gehalte aan olie; dus bij regelmatige vochtigheid en niet te hooge temperatuur, in voorjaar en herfst, het hoogste. (*Lunds Universitets Arsskrift*, Bd. 34, N°. 1, 1898). D. V.

DIERKUNDE.

Bescherming der vogels in Noord-Amerika. — De Amerikanen hebben geconstateerd — wat trouwens ieder ornitholoog weet — dat de vermindering der insecten-etende vogels de oorzaak is van groote nadeelen, aan de oogsten toegebracht door de insecten. Zij hebben daarom een krachtigen maatregel tegen dit onheil genomen. Op voorstel van den senator HOAR is de invoer in de territoria en het transport van staat tot staat van gedeelten van vogels, losse veeren en de handel daarin verboden. Men heeft eene uitzondering gemaakt voor de veeren, die verzameld kunnen worden op zekere vogels, zooals de struisvogels, zonder het dier te schaden. Slechts de museums en wetenschappelijke instellingen mogen gedoode vogels ontvangen. Alles op eene boete van 50 dollars voor elke overtreding. Zoo is dan in Amerika een eind gemaak aan een handelstak, niettegenstaande de krachtige vertoogen van de belanghebbende handelaars. In aanmerking genomen het dreigend gevaar voor den landbouw, heeft de senaat niet geaarzeld de belangen van die handelaren op te offeren. De Amerikaansche dames zullen dus geen veeren op hare hoeden mogen hebben met uitzondering van struisveeren (*La Nature*, 25 Juin 1898, p. 62).

In deze zelfde aflevering van *La Nature* vindt men een vrij uitvoerig stuk van den heer HENRI DE PARVILLE over dit onderwerp, getiteld: *La Fin des oiseaux.* Dit stuk verdient in elk opzicht gelezen en behartigd te worden. Wij vestigen daarop de aandacht en nemen het slot er van over.

„Soyons doux aux oiseaux. Voilà surtout ce qu'il faudrait répéter dans tous les villages et dans toutes les écoles. Soyons durs aux braconniers et aux dénicheurs; ne détruisons pas les oiseaux: sinon, se dressera bientôt devant nous, implacable, désastreuse et toute-puissante, l'invasion des insectes." D. L.

PHYSIOLOGIE.

Intellectueele vermoeidheid. — De heeren GRIFFING en SHEPFERD J. FRANZ bestudeeren sedert eenigen tijd den invloed, welken, bij het lezen, het formaat, de vorm der drukletters, de sterkte van het licht, de hoedanigheid van het papier, de wijdte der interliniën enz. kunnen uitoefenen. Zij komen tot de slotsom, dat het voornaamste element voor de vermoeidheid van het gezichtsorgaan

de afmetingen van de drukletters zijn Men zou volgens hen nooit drukletters mogen gebruiken van minder dan 1½ millimeter hoogte (*La Nature*, 25 Juin 1898).

D. L.

Verdwijnen der blondharigen. — Volgens een engelschen physioloog — zijn naam wordt niet vermeld — is de tijd niet ver meer af, dat alle blondharigen zullen verdwijnen en dat men op de kermissen den laatsten der blonden zal vertoonen. In Engeland trouwen op 100 blonden 55, op 100 brunetten 79. Overal moeten de blonden voor de donkeren wijken. De Ilias spreekt overal van blonden; de tegenwoordige bevolking van Griekenland is donker. De Galliërs waren ten tijde der Romeinen blond; hunne nakomelingen gelijken in dit opzicht hun voorouders niet. De Germanen, de Skandinaviërs, de Anglo-Saxen gaan door voor blonde rassen; de donkergekleurden nemen in Duitschland, Zweden en Engeland intusschen bij den dag toe. In het laatstgenoemde land vindt men tegenwoordig twee blonden op drie bruinen. (*La Nature*, 2 juillet 1898). *Ce n'est qu'une opinion* zegt de berichtgever, en wij voegen ons vooreerst daarbij.

D. L.

HYGIËNE.

Nicotine-vrije tabak. — In een groot aantal monsters van zoogenoemde nicotinevrije tabak, sigaren en sigaretten, kon. RUD. HEFELMANN te Dresden dit alcaloïde aantoonen. Ook de geprepareerde punten van „gezondheids-sigaren" bleken aan het beweerde doel (opzuiging van het nicotine en diens ontledingsproducten) niet te beantwoorden. (*Chem. Centr.-Blatt.*, 1898, II, 562.) R. S. TJ. M.

MINERALOGIE.

Allochromatische mineralen. — LOTHAR WÖHLER en K. VON KRAATZ-KOSCHLAU leiden uit hunne proeven af, dat de kleurende stoffen in op zichzelf kleurlooze, zoogenoemde allochromatische mineralen doorgaans, zoo niet altijd, van organischen oorsprong zijn. Bij verhitting neemt men bij zoodanige delfstoffen reuk naar organische stof waar en gloeit men ze in een zuurstofstroom, alleen of gemengd met koperoxyde, dan ontwijkt koolzuur. Kenmerkend vooral is de pyrophosphorescentie bij verhitting, dewijl die zoolang duurt als men nog kleur en reuk kan waarnemen om daarna voorgoed te verdwijnen en dan omdat ongekleurde kristallen van dezelfde mineraalsoort die niet vertoonen.

Vele allochromatische delfstoffen verliezen bij het gloeien in een waterstofstroom aan gewicht, dat zij niet terug winnen als men ze daarna in zuurstof verhit.

Bij vloeispaat vonden zij, dat donkerpaarse kristallen rijker aan koolstof waren dan de lichtpaarse en groene en dat kleurlooze in 't geheel geen kool bevatten.

Van steenzout werden kunstmatig door natrium gekleurde kristallen vergeleken met anderen, die van nature blauw waren. Ze gedroegen zich geheel verschillend. Kleurende ijzerverbindingen konden in de laatstgenoemden niet worden aangetoond.

Het gelukte met een topaas om daaruit de organische stof af te zonderen en wel in gele droppels, die moeilijk te vervluchtigen waren en bij bekoeling ten deele vast werden. Ze schenen grootendeels uit koolwaterstoffen van een hoog kookpunt te bestaan met sporen van stikstofhoudende stof. (*Chem. Zeitung* XXII, 374.) R. S. TJ. M.

VERSCHEIDENHEDEN.

De fabricage van valsche oudheden in Egypte. — De engelsche journalen doen te weten dat de oudheidkundige en archaeologische vereenigingen van Groot-Britannië bij lord Salisbury eene petitie hebben ingediend betreffende een zeer eigenaardigen arbeid, welke door de egyptische strafgevangenen wordt verricht. Het zou gebleken zijn dat men in de gevangenissen van dien aard louter valsche oudheden vervaardigt, die vooral in Amerika verkocht worden. Overigens zouden die pseudo-oudhdeden prachtig geimiteerd worden. Tot dusver had men zich tot de reproductie van kleinere voorwerpen bepaald; maar men zou er nu aan denken om ook gansche mumien en antieke sarcophagen in den handel te brengen. (*La Nature*, 9 avril 1898.) D. L.

Steenkolenmijnen in Engelsch-Indië. — De ontginning van de kolenmijnen in Engelsch-Indië neemt van jaar tot jaar hooger vlucht Terwijl de opbrengst in '87 nog slechts 1.388.487 ton bedroeg, steeg zij in '96 tot 3.537.820 ton.

Het totaal aantal mijnen bedraagt 172, waarvan 154 in Bengalen, die in '96 alleen 3.037.920 ton opleverden, of omstreeks 79 pct. van het geheel. De overige mijnen liggen in Nizam Assam en de centrale provincies. De hoedanigheid van deze indische kool staat vooralsnog bij de engelsche achter, maar door herhaalde analysen is gebleken, dat de kool beter wordt, naarmate men dieper komt. Bovendien is zij veel goedkooper en natuurlijk door den betrekkelijk geringeren afstand in geheel Indië tot veel geringeren prijs te leveren.

De aanwezige voorraad schijnt verbazend groot: alleen de mijnen van Ranigoeng-Barahar, op ongeveer 210 kilometer afstand van Calcutta, bevatten naar schatting 14, de mijnen von Ravampoera 8.8 en die van Bokaro 1 5 milliard ton.

Op dit oogenblik is de ontginning nog vrij primitief, maar zal spoedig veel beter worden, zoodat zij ongetwijfeld in de naaste toekomst krachtig zal bijdragen tot de ontwikkeling van Engelsch-Indië. (*Revue Scientifique*, 20 août 1898, p. 254.) R. S. TJ. M.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD

STERREKUNDE.

De massa en de parallaxis van γ Virginis en γ Leonis. — De massa en de afmetingen van een systeem van twee sterren kan men berekenen, wanneer men de parallaxis en de schijnbare grootte van de halve groote as der loopbaan kent.

Maar er is nog een andere methode, volgens welke men tot de kennis dier zelfde grootheden kan geraken, zonder vooraf de parallaxis van het systeem te kennen. Deze bestaat daarin, dat men stereoscopisch de betrekkelijke snelheid van de twee sterren meet, die het systeem vormen; uit deze toch kan men, als de omlooptijd tevens gegeven is, de halve groote as der baan afleiden, zoodat dan van telescopische dubbelsterren, dat wil zeggen van de zoodanige, wier schijnbaren onderlingen afstand men kent, de parallaxis bekend wordt.

BELOPOLSKY nu heeft (*Astr. Nachr.*, 3510) deze methode op twee stelsels telescopische dubbelsterren toegepast, op γ Virginis en op γ Leonis.

Voor de meest noordelijke van de sterren, die het eerstgenoemde stelsel vormen, vond hij een snelheid in de richting van de gezichtslijn van —2.926 geogr. mijlen, voor de meest zuidelijke eene van —2.648 geogr. mijlen; zoodat dan de snelheid van de noordelijke ten opzichte van de zuidelijke —0.278 geogr. mijlen in de sekonde bedroeg.

Van dit gegeven uitgaande en daarbij aannemende dat, naar DOBERCK's berekening, de schijnbare halve groote as van het stelsel 4 sec. boogs bedraagt en de periode 180 jaren, komt BELOPOLSKY voor γ Virginis tot de volgende resultaten:

Halve groote as. . . . . = 79.4 maal die der aardbaan.
Gezamenlijke massa. . . . . = 15 „ „ „ zon.
Parallaxis . . . . = 0″.051.
Snelheid, waarmede het gansche stelsel zich op
de gezichtslijn beweegt. . . . . = —2.79 geogr. mijlen.

Voor γ Leonis werd, langs denzelfden weg, gevonden:

Halve groote as. . . . . = 10.2 maal die der aardbaan.
Gezamenlijke massa. . . . . = 6.5 „ „ „ zon.
Parallaxis . . . . = 0″.0197.
Snelheid, waarmede het gansche stelsel zich op
de gezichtslijn beweegt. . . . . = —5.18 geogr. mijlen.

V. D. V.

Een nieuwe asteroïde. — Den 14en Augustus l.l. heeft de heer WITT te Berlijn de 435e asteroïde ontdekt; zij is van de 11e grootte, had tijdens hare ontdekking 21 u. 26 m. 32 s. 6 rechte klimming en 96° 24′ 21″ poolsafstand, en vertoefde dus in het sterrebeeld *de Waterman*. V. D. V.

De lichtkracht van gassen in vacuum-buizen. — Een mededeeling van zuiver physischen aard, maar van groot belang waar het er op aan komt juiste gevolgtrekkingen te gronden op de resultaten van de spectroscopische waarnemingen der hemellichamen, geeft *Nature* in het nommer van 8 Sept. l.l.

Metingen van den heer K. ANGSTRÖM namelijk hebben doen zien, dat de lichtkracht van een gas, dat door electriciteit lichtgevend is gemaakt, binnen de wijde grenzen zijner proeven rechtstreeks evenredig is met de stroomsterkte en het was te verwachten dat hetzelfde ook het geval zou zijn met de afzonderlijke strepen, waaruit het spectrum dier gassen bestaat.

Dit laatste nu is duidelijk aangetoond door den heer E. S. FORRY in de *Physical Review* van Juli l.l.

Naar zijn bevinding betreffende het spectrum van waterstof en stikstof is 1°. bij constante drukkingen tusschen 0.25 en 4 mM. kwik, en van stroomsterkten, die van 1 tot 6 milliampères toenemen, de lichtkracht der afzonderlijke strepen en banden rechtstreeks evenredig aan de stroomsterkte; 2°. bij standvastige stroomsterkte daarentegen neemt de lichtkracht dier lijnen en banden, bij toenemende drukking, eerst langzaam en dan sneller af. De kromme lijn, die graphisch dit verloop voorstelt, is zeer regelmatig en voor de verschillende strepen van het spectrum verschillend. V. D. V.

NATUURKUNDE.

Warmtestrooming in afgekoeld metaal. — In Juni van dit jaar zond de heer HENRY BOURGET (van Toulouse) aan het engelsche tijdschrift *Nature* een schrijven van den volgenden inhoud:

„Ik heb de eer u ten behoeve van uw geacht weekblad een korte aanteekening te zenden, die misschien sommigen van uw lezers niet onbelangrijk zal voorkomen.

„Mijn aandacht is nl. gevallen op een verschijnsel, dat ongetwijfeld wèl bekend zal zijn, maar dat van de zijde der natuurkundigen niet de belangstelling heeft ondervonden, die het schijnt te verdienen. Nemen wij in de hand het uiteinde van een metalen staaf en verwarmen wij het andere uiteinde zoo sterk, dat wij het eerste uiteinde nog ter nauwernood zonder ons te branden kunnen vasthouden. Koelen wij nu plotseling het warme einde af, hetzij door het in water te dompelen, hetzij door middel van een kouden waterstraal. Wij doen dan de ervaring op, dat de temperatuur van het niet verwarmde gedeelte stijgt, en dat wij de staaf moeten loslaten als wij ons niet willen branden. Allen, die smids-

werk verrichten of wel eens kleine metaalstukken uit de hand soldeeren, zijn met dit feit bekend. Die werklieden zeggen, dat de warmte door de koude naar het niet verwarmde uiteinde wordt gedreven. Is het verschijnsel wetenschappelijk bestudeerd geworden en kent men er de oorzaak van?"

In deze maand heeft nu de heer A. T. BARTLETT aan hetzelfde weekblad geschreven, dat reeds in 1889 het genoemde verschijnsel hem heeft bezig gehouden. Zoowel met behulp van thermometers als met een thermoelement vond hij de temperatuursverhooging, waarvan de heer BOURGET spreekt; steeds had zij zoo snel en zelfs plotseling plaats, dat gewone warmtegeleiding scheen uitgesloten. Het verwarmde uiteinde moest alleen *zeer* heet gemaakt worden, zoodat water daarmede in aanraking den sphaeroïdaal-toestand aannam.

Bij navraag is het ref. gebleken, dat althans niet *alle* werklieden, die smeden en soldeeren, het verschijnsel kennen.

De proef is evenwel gemakkelijk te herhalen, en belooft misschien interessante resultaten. J. N. K.

CHEMIE.

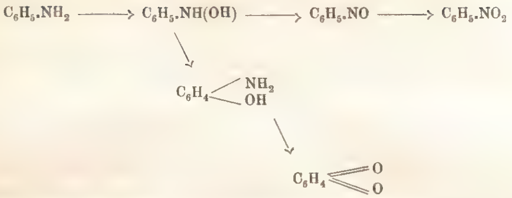
Oxydatieproducten van aniline. — EUG. BAMBERGER en FRED. TSCHIRNER verkregen uit aniline, door behandeling met een waterige oplossing van onderchlorigzuur, behalve veel teer, azobenzol en nog andere lichamen: para-amidophenol. Chemisch zuiver verkregen zij het wel is waar niet, maar het kon door al zijne karakteristieke reacties worden aangetoond. Daarentegen was gemakkelijk te isoleeren: benzochinonchlorimide $C_6H_4 \begin{matrix} = O \\ = N\,Cl \end{matrix}$. Daar dit laatste, naar bekend is, gemakkelijk door inwerking van onderchlorigzuur uit p-amidophenol ontstaat, is dit licht begrijpelijk.

Het ontstaan van chinon uit aniline is hierdoor opgehelderd: het amidophenol is de tusschenschakel:

$$\underset{\text{aniline}}{C_6H_5.NH_2} \longrightarrow \underset{\text{p-amidophenol}}{C_6H_4 \left\{ \begin{matrix} NH_2 \\ OH \end{matrix} \right.} \longrightarrow \underset{\text{chinon}}{C_6H_4 \begin{matrix} = O \\ = O \end{matrix}}$$

Het p-amidophenol is waarschijnlijk door moleculaire omzetting van phenylhydroxylamine $C_6H_5.NH.OH$ ontstaan, dat wegens zijn onbestendigheid zelf niet was aan te toonen. Het lukte daarentegen wel om zijn eerste oxydatieproduct, het nitrosobenzol, $C_6H_5.NO$ te verkrijgen Uit 4 gram aniline werd daarvan 0.6 gram gewonnen door de oplossing in verdund zwavelzuur, bij tegenwoordigheid van een weinig formaldehyde, met $KMnO_4$ te behandelen.

Uit een en ander volgt, dat de bekende oxydatie van aniline tot nitrobenzol, (*Ber. d. Chem. Ges.* XXVI, 495) door middel van kaliumpermanganaat, aldus verloopt:



gelijk de horizontale lijn aangeeft. Men ziet tevens, dat de moleculaire omzetting van phenylhydroxylamine tot p-amidophenol secondair chinon doet ontstaan.

't Omgekeerde, reductie van nitrobenzol tot aniline, is door BAMBERGER chemisch (*Ber. d. D. Chem. Ges.* XXVII, 1550) en door HABER onlangs (*Z. f. Elektrochemie* IV, 506) electrolytisch uitgevoerd.

Boven is gezegd, dat door de inwerking van HClO op aniline nog eenige andere lichamen gevormd werden. Daartoe behoort p-amidodiphenylamine: $C_6H_5.NH.C_6H_4.NH_2$, dat BAMBERGER en LAGUTT (*Ber. d. D. Ch. Ges.* XXXI, 1500) ook uit phenylhydroxylamine en aniline verkregen en waarvan het optreden hier dus geen verdere verklaring behoeft.

Met het aantoonen van dit lichaam is ook de vorming van phenylchinonimide (door CARO uit aniline met behulp van $K\,Mn\,O_4$ verkregen) proefondervindelijk verklaard:

amidodiphenylamine phenylchiuonimide

en waarschijnlijk ook van het azophenine, den voorlooper van de inulinen.

Van de oxydatie- en omzettingsproducten van het aniline kan nu een volledig beeld ontworpen worden, waarvan de schrijvers een tabel geven. Verder onderzoek zal moeten leeren of men daaruit het ontstaan (bij de oxydatie van aniline) van gecompliceerde kleurstoffen, z.a. induline, emeraldine, anilinezwart, zal kunnen ophelderen. (*Ber. d. D. Chem. Ges.* XXXI, 1522—1528.) R. S. TJ. M.

Oplossing van metalliek goud. — Aan R. ZSIGMONDI is het gelukt eene colloïdale oplossing van goud in water te bereiden. Hij gaat daartoe uit van een oplossing, die 0.6 gram zuur-goudchloriede ($AuCl_3$, $H\,Cl$) in een liter water bevat. Hiervan worden 25 c.C. met 100—150 c.C. water verdund en met 2—4 cC. eener normale oplossing van kaliumcarbonaat vermengd. Men verhit tot kokens en druppelt in de nog kokend heete vloeistof vrij snel, doch in drie à vier porties en onder gestadig omroeren, 4 c.C. van een oplossing van 1 deel versch gedistilleerd formaldehyde in 100 dln. water. Het mengsel wordt kort daarna eerst

donker, dan lichtrood en neemt vervolgens een hoog roode kleur aan, die door koken evenmin als door maanden lang staan verandert.

Het welslagen dezer bereiding hangt inzonderheid van de zuiverheid van het gedestilleerde water af. De goudoplossing wordt gezuiverd en geconcentreerd door dialyse, bij een temp. van 40°—50° C. Men kan op deze wijze vochten verkrijgen, die 0.12 pct. colloïdaal goud bevatten, smakeloos zijn en zich onveranderd filtreeren laten. Verder ingedampt zetten zij goud af. Door bijvoegen van zuren, vaste alkaliën of normale zouten gaat de kleur eerst in een blauwe over. Daarna valt goud uit als een blauwzwart poeder, terwijl het vocht kleurloos wordt. Azijnzuur kleurt eerst paarsrood, daarna zwart. Ammonia heeft geen zichtbare werking. Alcohol slaat eveneens volledig het goud neer, maar soms verloor het daardoor zijn oplosbaarheid in water niet.

Bij electrolyse gedroeg zich de goudoplossing zoo als de meeste andere colloïdale oplossingen. Bezigt men hierbij een membraan, dan zet zich 't goud daarop af; zonder membraan scheidt het zich aan de positieve electrode als zwart poeder af, dat bij het drogen metaalglans aanneemt.

Oplossingen, die men vrij aan de lucht staan laat, gaan schimmelen. Het mycelium wordt zwart en langzamerhand gaat het goud geheel uit de oplossing in de schimmel over. Wordt deze verzameld en gedroogd, dan verkrijgt men een glanzende vlek, die onder 't mikroskoop het aanzien heeft van een vlechtwerk uit gouddraad.

Kwikzilver neemt het goud uit de oplossing evenmin op, als het in staat is dit aan het goudpurper van CASSIUS te onttrekken. Dit laatste is kunstmatig door ZSIGMONDI met zijn goudoplossing aldus verkregen: hij loste het geleiachtig tinzuur-hydraat, zoo als zich dat spontaan uit een sterk verdunde oplossing van tinchloriede afzet, in ammonia op, voegde de colloïdale goudoplossing toe en praecipiteerde met zouten of zuren. Het neerslag, mengsel van tinzuur en fijn verdeeld metalliek goud, is in alle opzichten identisch met het goudpurper van CASSIUS, dat derhalve uit een mengsel van colloïdaal tinzuur en goud bestaat.

Dat de beschrevene oplossing werkelijk goud bevat en niet soms goudoxydule, bleek uit de analyse van met Na Cl uit de oplossing neergeslagen goud: de hoeveelheid zuurstof, hierbij gevonden, was zoo uiterst gering, dat men die uit de lucht verklaren kon, door 't fijne neerslag aan zijn oppervlakte verdicht, en zulks te gereeder, omdat ook de daaraan overeenkomstige hoeveelheid stikstof werd aangetoond.

Ten slotte merkt de schrijver op, dat reeds FARADAY („Experimental relations of gold to light" — *Phil. Trans.*, 1857, 145) roode goudoplossingen of emulsies daarvan in handen heeft gehad en uitvoerig onderzocht. Hij hield evenwel het metalliek goud niet voor werkelijk opgelost, maar slechts voor fijn gesuspendeerd.

K. S. TJ. M

(*Liebig's Ann. d. Ch.*, 301, 29—54.)

PHYSIOLOGIE.

De vorming van ureum. — Nadat V. SCHRÖDER met zekerheid aangetoond had — hetgeen reeds lang te voren vermoed was — dat de lever bij zoogdieren in staat is ureum te vormen, en wel uit ammoniumzouten, hebben vooral russische physiologen, PAWLOW, NENCKI en hun leerlingen, zich verdienstelijk gemaakt door het ontstaan van ammonia in het lichaam na te sporen. Met behulp van een door NENCKI en ZALESKI uitgedachte methode om het gehalte aan ammonia van organen en eiwithoudende vloeistoffen te bepalen (*Archiv. f. exp. Path. und Pharmakol.*, Bd. XXXVI, S. 385) werd de hoeveelheid van de onder verschillende omstandigheden in allerlei deelen van het lichaam voorkomende ammonia onderzocht. Dit onderzoek is onder NENCKI's leiding voortgezet door SALASKIN (*Zeitschr. f. Physiol. Chemie*, Bd. XXV. S. 449). Het had voornamelijk betrekking op honden, maar er werden toch ook bij enkele andere dieren en bij den mensch eenige bepalingen verricht.

Het arterieele bloed bleek nu een vrij standvastig gehalte aan ammonia te bezitten, niet veel meer dan 1 m.gram op 100 gram bloed. Daarentegen werd het bloed van de poortader, gedurende de spijsvertering, veel rijker aan ammonia bevonden. Dit wordt verklaard door het ontstaan van ammonia bij de digestie in den wand van maag en darmen en in het pancreas, het gevolg van de werkzaamheid van het klierweefsel Een deel van de ammonia in het poortaderbloed kan wel uit den darminhoud, die rottend eiwit bevat, opgenomen zijn, maar een goed deel wordt toch zeker door het levende weefsel zelf geleverd. Ten duidelijkste bleek dit bij een „schijnvoedering" (waarbij de klieren van het spijsverteringsorgaan geprikkeld worden, terwijl het doorgeslikte voedsel door een opening van den slokdarm weer naar buiten komt). Ook dan werd de wand van maag en darm rijk aan ammonia gevonden. De poortader leidt nu het bloed naar de lever, waar de vergiftige ammoniaverbindingen in onschadelijk ureum omgezet worden.

Intusschen wordt ook door allerlei andere organen ammonia gevormd. Nieren, milt, spieren, hersenen, ruggemerg, zijn veel rijker daaraan dan het toestroomende bloed.

Men is genoodzaakt aan te nemen dat er ook op andere plaatsen, behalve in de lever, ureum gevormd wordt, al weet men nu ook de organen, die daarvoor dienst doen, nog niet aan te wijzen; maar dat de lever een hoofdrol speelt in dit opzicht, kan niet betwijfeld worden.

Door een vernuftige operatie is het ECK gelukt het bloed van de poortader, buiten de lever om, onmiddellijk in de vena cava inferior te leiden. Daarvan is in PAWLOW's laboratorium veel gebruik gemaakt. Nu bleek dat honden, waarbij tengevolge van deze operatie de lever geen bloed meer ontving van de buikingewanden, maar alleen door de leverslagader, wel konden blijven leven wanneer zij gevoed

werden met voedsel dat weinig stikstof bevatte en aan de werkzaamheid van het spijsverteringskanaal geringe eischen stelde, maar onder verschijnselen van vergiftiging bezweken, zoodra zij met vleesch gevoederd werden. Bij zulke dieren werd een sterke ophooping van ammonia gevonden, niet alleen in het bloed, maar ook in allerlei organen, vooral in de hersenen. De nieren zijn slechts in zeer beperkte mate in staat het organisme van deze vergiftige stof te bevrijden. Ook wanneer een op de door ECK aangegeven wijze geopereerde hond met glycocol gevoederd werd — een stof die bij een dier dat de lever nog tot zijn beschikking heeft zonder hinder in ureum wordt omgezet — vertoonde het dier weldra de verschijnselen van vergiftiging met ammonia.

Het is dus wel zeker dat, bij het verbruik van eiwit, allerwege in het lichaam ammonia als stofwisselingsproduct vrij wordt en, als carbonaat, of als carbaminaat, waarschijnlijk ook wel aan eiwit gebonden, door het bloed, met de poortader en met de leverslagader, naar de lever gebracht wordt, om daar in het onschadelijke en gemakkelijk te verwijderen ureum te worden omgezet. Zoo kan, ondanks voortdurenden toevoer, het gehalte van het bloed aan ammonia vrij wel constant blijven.

Hiermede is intusschen de vorming van het ureum nog volstrekt niet voldoende opgehelderd. Zeker ontstaat niet al het ureum in de lever. Tot dusver heeft men echter nog niet kunnen aantoonen dat eenig ander orgaan deze stof uit ammonia-verbindingen zou kunnen vormen. — Het is mogelijk, gelijk DRECHSEL heeft aangetoond, eenvoudig door splitsing uit eiwitstoffen ureum af te scheiden. Of dit in het dierlijk lichaam plaats vindt, weet men niet.

Ook de werking van de lever zelve bij de vorming van ureum is nog slechts onvoldoende bekend. Verschillende amidozuren (SALASKIN, *Zeitschr. f. Physiol. Chemie*, Bd. XXV, S. 128) en acidum uricum (ASCOLI, *Pflüger's Archiv*, Bd. LXXII, S. 340) worden, wanneer zij in gedefibrineerd bloed opgelost, bij lichaamstemperatuur door de lever van een pas gedooden hond geleid worden, veranderd en er ontstaat daarbij een stof die groote gelijkenis met ureum vertoont. Verder is aan het licht gekomen dat er een in water oplosbaar enzym uit de lever bereid kan worden, waardoor glycocol en leucine op dergelijke wijze, ammoniazouten echter niet, veranderd worden. Hierbij toonde LOEWI (*Zeitschr. f. Physiol. Chemie*, Bd. XXV, S. 511) aan, dat de uit de amidozuren door het enzym gevormde stof wel veel op ureum gelijkt, maar toch niet ureum zelf is. Hij is geneigd deze stof voor een tusschenproduct tusschen amidozuur en ureum te houden. Zoo zou men tot de voorstelling komen, dat de lever het vermogen bezit ureum te vormen, vooreerst uit ammoniumcarbonaat, en bovendien uit amidozuren, zonder dat daaruit eerst ammonia vrij gemaakt behoeft te worden.
P.

GEZONDHEIDSLEER.

Voorbehoeding tegen tuberculose. — Een zekere heer FRICKE meent het vrij wel algemeene gevoelen, dat de besmetting met tuberculose geschiedt door tus-

schenkomst van het stof, afkomstig van de verdroogde sputa van lijders aan tuberculose, te moeten ontkennen. Zulk eene ontkenning, gedaan juist op het oogenblik dat het publiek begint te begrijpen wat de strijd tegen de tuberculose in heeft, kon wel eens noodlottige gevolgen hebben. Dit heeft dan ook den heer CORNET te Berlijn bewogen proefnemingen in te stellen met het bepaalde doel om de beweringen van den heer FRICKE te wederleggen. En die proefnemingen kunnen veilig als beslissend worden aangemerkt. (*Revue Scientifique*, Avril 1898, p. 439.)

Aan dit bericht doen wij het volgende aansluiten.

Den 27 Juli jl. werd, onder voorzitting van den heer NOCARD, het vierde congres voor de studie van de tuberculose bij menschen en dieren gehouden. Wij herinneren er aan, dat de eerste tot dat doel bijeen gekomen vergadering den 25 Juli 1888 plaats had, onder praesidium van prof. CHAUVEAU. Het was toen voor 't eerst dat al diegenen, die de tuberculose uit de meest verschillende oogpunten hadden waargenomen, — geneeskundigen, heelkundigen, veeartsenijkundigen enz., zich met elkander vereenigden tot de studie van eene en dezelfde ziekte. Dit eerste congres, dat als volkomen gelukt kon worden beschouwd, werd gevolgd door de bijeenkomsten van 1891 en 1893, en nu kortelijks door die van dit jaar.

Uit het verslag, door den heer NOCARD uitgebracht, blijkt al wederom dat de bacil van KOCH aan alle pogingen weerstand biedt. En toch is er geene chronische ziekte die gemakkelijker te genezen is, dan de tuberculose, mits men het middel daartoe bij tijds aanwendt. En dat middel is de prophylaxis der tuberculose, en de vijand die met alle kracht moet worden bestreden, is de *besmetting*. Wij weten hoe die besmetting plaats heeft; wij weten dat de bacil van KOCH niet huist in de lucht, die door den teringlijder wordt ingeademd, maar dat zij in overvloed te vinden is in de sputa en de pus dier lijders. Maar die sputa en etter zijn eerst dàn gevaarlijk, wanneer zij verdroogd en tot den toestand van *stof* gebracht zijn. Ongelukkig is het weerstandsvermogen van de tuberkelbacil zeer groot, en zoo is het, dat ook nog na maanden en jaren die giftige stoffen ingeademd kunnen worden, nu eens door gezonde longen, om die te besmetten, dan eens door reeds aangedane longen, om den toestand te verergeren. De heer NOCARD vraagt nu of het zoo moeielijk en kostbaar zou wezen, wanneer alle voor het publiek openstaande lokalen: de wachtkamers en waggons van de spoorwegen, de groote magazijnen, de schouwburgen, de kerken, de kazernen, vooral en voor alles de scholen, de werkplaatsen enz. — voorzien werden van spuwbakken met de eene of andere antiseptische oplossing, en van een affiche waarin verboden werd buiten die bakjes te spuwen?

Wij sluiten hier ons uittreksel uit het verslag van den heer NOCARD, met den wensch dat allen, zonder uitzondering, op wier weg het ook maar eenigszins gelegen is in dit opzicht invloed te oefenen, hunne beste pogingen mogen aanwenden om aan den tegenwoordigen onhoudbaren toestand een einde te maken. (*La Nature*, 13 Août 1898.)

D. L.

Missouri Botanical Garden Library
3 1753 00215 1626